Eindrapport project-MER

Project-MER 380 kV Hoogspanningsverbinding Zomergem- Zeebrugge

Projectnummer BE0100.046233.130 | versie B | Oktober 2013

	Opdrachtgever **Straat** **Stad** **Contactpersoon** **Telefoon** **E-mail**	Elia Asset NV Keizerslaan 20 1000 Brussel +32 2 546 70 11 Menno Janssens +32 2 546 77 58 menno.janssens@elia.be
	Opdrachtnemer **Contactpersoon** **Telefoon** **Telefax** **E-mail** **Website**	ARCADIS Belgium nv/sa Eurostraat 1 bus 1 3500 Hasselt Natalie Bakx +32 11 294 834 +32 11 288 801 n.bakx@arcadisbelgium.be www.arcadisbelgium.be

Revisie		
Versie	**Datum**	**Opmerking**
A	September 2013	Eindrapport
B	Oktober 2013	Eindrapport – aangepast op vraag van Dienst MER
Opgesteld		
Afdeling/discipline	**Functie**	**Naam**
BE Milieu, SMA	projectingenieur	Hanne Carlens
BE Milieu, SMA	MER-coördinator	Natalie Bakx
Geverifieerd		
Afdeling/discipline	**Functie**	**Naam**
BE Milieu, SMA	MER-coördinator	Natalie Bakx
Nagelezen door klant		
Afdeling/discipline	**Functie**	**Naam**
ELIA	projectleider	Menno Janssens

Inhoudsopgave

1 Inleiding 37
1.1 Beknopte projectbeschrijving 37
1.2 Situering van het project 37
1.3 Toetsing aan de project-m.e.r.-plicht 38
1.4 Doelstelling van het project-MER 39
1.5 Betrokken partijen 39
1.5.1 Initiatiefnemer MER 39
1.5.2 Opdrachtnemer MER 39
1.6 Team van deskundigen 40
1.7 Handtekeningen 41
2 Het project 42
2.1 Aanleiding en verantwoording voor het Stevin-project 42
2.1.1 Offshore windmolenparken 45
2.1.2 Onderzeese elektrische verbindingen met het buitenland 47
2.1.3 Ontwikkeling van de haven 48
2.1.4 Aansluiting van de decentrale productie in de provincie West-Vlaanderen en rond de Zeebrugse haven 49
2.1.5 Het GRUP “Optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen” 49
2.1.6 Actuele vergunningstoestand 50
2.1.7 Benodigde vergunningen voor het Stevinproject 50
2.2 Algemene kenmerken van een bovengrondse hoogspanningsverbinding 51
2.2.1 Funderingen 51
2.2.2 Masten 51
2.2.3 Draadstel 52
2.2.4 Bundelgeleiders 53
2.2.5 Type geleiders 53
2.2.6 Isolatoren 55
2.2.7 Bliksemkabel of waakdraad 55
2.2.8 EM-velden 55
2.3 Algemene kenmerken van een ondergrondse hoogspanningsverbinding 56
2.3.1 Hoogspanningskabels 56
2.3.2 Draadstel 56
2.3.3 Sleuf 56
2.3.4 Verbindingsmoffen 57
2.3.5 Cross-bonding 57
2.3.6 Optische vezelkabels 57
2.3.7 Monitoringsysteem 58
2.3.8 Aanlegtijd en manier van aanleggen 58
2.3.9 EM-velden 58
2.4 Algemene kenmerken van hoogspanningsstations 58
2.4.1 Algemene opbouw onderstation 58
2.4.2 Type onderstations 59
2.4.3 Onderdelen onderstation 63
2.4.4 Geluidsmaatregelen voor onderstations 68
2.5 Algemene aanpak voor de verschillende types projectingrepen 69
2.5.1 Bouwen van nieuwe hoogspanningsmasten 70
2.5.2 Aanleg ondergrondse hoogspanningsverbinding 78

2.5.3 Aanleg van hoogspanningsstations ... 83
2.5.4 Afbraak van een bovengrondse hoogspanningsverbinding ... 89
2.6 Projectingrepen per trajectonderdeel van het Stevin-project ... 90
2.6.1 Hoogspanningsstation Stevin ... 90
2.6.2 Hoogspanningsverbinding 150 kV Stevin -Blondeellaan ... 103
2.6.3 Traject 380 kV tussen Zeebrugge en de Spie ... 104
2.6.4 Traject 380kV tussen De Spie en Vijvekapelle ... 105
2.6.5 Traject 380kV tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord ... 121
2.6.6 Traject 380kV tussen Eeklo-Noord en Zomergem ... 126
2.6.7 Afbraak oude 150kV mastenrij ten zuiden van Maldegem ... 128
2.6.8 Overzichtstabel per tracédeel ... 129
2.7 Toelichting van de aanlegfase van het Stevinproject ... 133
2.7.1 Hoogspanningsstation Stevin ... 133
2.7.2 Hoogspanningsverbinding 150 kV Stevin –Blondeellaan ... 133
2.7.3 Traject 380kV tussen Zeebrugge en de Spie ... 134
2.7.4 Traject 380kV tussen De Spie en Vijvekapelle ... 134
2.7.5 Traject 380kV tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord ... 136
2.7.6 Traject 380kV tussen Eeklo-Noord en Zomergem ... 137
2.7.7 Afbraak oude 150kV mastenrij ten zuiden van Maldegem ... 137
2.8 Aanverwante projecten HS-net ... 137
3 Alternatieven en ontwikkelingsscenario's ... 141
3.1 Alternatieven ... 141
3.1.1 Nulalternatief ... 141
3.1.2 Niet verder te onderzoeken uitvoerings- en locatiealternatieven ... 141
3.1.3 In project-MER te onderzoeken locatiealternatieven ... 143
3.1.4 In project-MER te onderzoeken uitvoeringsalternatieven ... 145
3.2 Technische bespreking van de weerhouden alternatieven ... 150
3.2.1 Zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal ... 150
3.2.2 Alternatieven voor de 150kV-verbinding en de 380kV-verbinding t.h.v. de transportzone 151
3.2.3 Locatieverschuiving van kabeltracé ter hoogte van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge) 156
3.2.4 Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal 157
3.2.5 Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn ... 159
3.2.6 Optimalisatie masten op site Stevin en site Nemo ... 160
3.2.7 Kleine locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding ... 161
3.2.8 Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug ... 162
3.2.9 Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation Gezelle zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein ... 163
3.2.10 Kleine hoekaanpassingen van de masten A18 en A11 ... 164
3.2.11 Kleine verschuiving van mast B3 zodat geen interferentie meer bestaat met 150 kV-kabels tussen Blauwe Toren en Zeebrugge ... 164
3.2.12 Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer ... 165
3.2.13 Herlocaliseren van het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan naar de terreinen voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin en Nemo ... 166
3.2.14 Het overgangsstation Van Maerlant anders oriënteren, waarbij het overgangsportaal naar het zuiden kijkt 170
3.2.15 Ander type mast gebruiken, namelijk de Wintrackmast ("magneetarme mast") ... 171

3.2.16 Het lokaal verhogen van masten ... 175
3.2.17 Meerdere scenario's voor de fasering van de aanleg van het ondergronds tracé tussen overgangsstations Gezelle en Van Maerlant ... 176
3.2.18 Tweede mogelijke locatie van mast P61N ... 178
3.3 Ontwikkelingsscenario's ... 180
3.3.1 Visies en gebiedsontwikkelingen ... 180
4 Juridisch en beleidsmatige kader ... 205
4.1 Bestaande feitelijke toestand ... 205
4.2 Bestaande juridische toestand ... 206
4.3 Bestaande beleidsmatige toestand ... 213
5 Besluitvorming en procedures ... 219
5.1 Voorafgaand onderzoek en besluitvorming ... 219
5.2 Te doorlopen procedures ... 219
6 Globale analyse – methodiek voor opstelling van het project-MER ... 221
6.1 Voorwerp van het MER ... 221
6.2 Referentiesituatie versus ontwikkelingsscenario ... 221
6.3 Cumulatieve effecten met gekende geplande ontwikkelingen ... 222
6.4 Receptorgerichte aanpak en effectbeoordeling ... 222
6.5 Studiegebied ... 225
6.6 Effectsynthese en eindbeoordeling ... 225
7 Bodem ... 227
7.1 Referentiesituatie ... 227
7.1.1 Studiegebied ... 227
7.1.2 Huidige toestand ... 227
7.1.3 Toekomstige situatie ... 239
7.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten ... 241
7.2.1 Aanlegfase ... 241
7.2.2 Exploitatiefase ... 242
7.3 Effectbespreking ... 243
7.3.1 Aanlegfase ... 243
7.3.2 Exploitatiefase ... 255
7.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten ... 259
7.4.1 Aanlegfase ... 259
7.4.2 Nulalternatief ... 263
8 Grondwater ... 265
8.1 Referentiesituatie ... 265
8.1.1 Studiegebied ... 265
8.1.2 Huidige toestand ... 265
8.1.3 Toekomstige situatie ... 271
8.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten ... 272
8.2.1 Aanlegfase ... 272
8.2.2 Exploitatiefase ... 272
8.3 Effectbespreking ... 274
8.3.1 Aanlegfase ... 274
8.3.2 Exploitatiefase ... 295
8.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten ... 304
8.4.1 Aanleg- en exploitatiefase ... 304
8.4.2 Nulalternatief ... 305
9 Oppervlaktewater ... 307
9.1 Referentiesituatie ... 307

9.1.1 Studiegebied ... 307
9.1.2 Huidige situatie ... 307
9.1.3 Toekomstige situatie ... 318
9.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten ... 319
9.2.1 Aanlegfase ... 319
9.2.2 Exploitatiefase ... 319
9.3 Effectbespreking ... 321
9.3.1 Aanlegfase ... 321
9.3.2 Exploitatiefase ... 331
9.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten ... 336
9.4.1 Aanlegfase ... 336
9.4.2 Exploitatiefase ... 338
9.4.3 Nulalternatief ... 338
10 Geluid ... 339
10.1 Referentiesituatie ... 339
10.1.1 Studiegebied ... 339
10.1.2 Huidige toestand ... 339
10.1.3 Toekomstige situatie ... 347
10.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten ... 349
10.2.1 Aanlegfase ... 349
10.2.2 Exploitatiefase ... 359
10.2.3 Afbraakfase ... 373
10.3 Effectbespreking ... 375
10.3.1 Aanleg en afbraakfase ... 375
10.3.2 Exploitatiefase ... 376
10.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten ... 380
10.4.1 Corona-effect voor klassieke 4-bundelgeleider en hoge performantie 2-bundelgeleider 380
10.4.2 Corona-effect bij verschillende masttypes ... 380
10.4.3 Geluidsproductie overgangsstation Van Maerlant te Vijvekapelle bij andere oriëntatie . 380
10.4.4 Nulalternatief ... 380
11 Lucht en klimaat ... 381
11.1 Referentiesituatie ... 381
11.1.1 Studiegebied ... 381
11.1.2 Huidige toestand ... 381
11.1.3 Toekomstige situatie ... 384
11.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten ... 386
11.2.1 Methode ... 386
11.2.2 Aanlegfase ... 387
11.2.3 Exploitatiefase ... 388
11.3 Effectbespreking ... 391
11.3.1 Aanlegfase ... 391
11.3.2 Exploitatiefase ... 393
11.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten ... 396
11.4.1 Vergelijking energieverliezen tussen klassieke en hoge performantiegeleiders ... 396
11.4.2 Nulalternatief ... 396
12 Licht en EM-velden ... 397
12.1 Referentiesituatie ... 397
12.1.1 Studiegebied ... 397
12.1.2 Algemene toelichting EM-velden ... 397
12.1.3 Huidige toestand ... 404

12.1.4 Toekomstige situatie 421
12.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten 422
12.2.1 Aanlegfase 422
12.2.2 Exploitatiefase 422
12.3 Effectbespreking 423
12.3.1 Aanlegfase 423
12.3.2 Exploitatiefase 425
12.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten 443
12.4.1 Exploitatiefase 443
12.4.2 Nulalternatief 456
12.4.3 Cumulatieve effecten 456
13 Natuur 459
13.1 Referentiesituatie 459
13.1.1 Studiegebied 459
13.1.2 Huidige toestand 459
13.1.3 Toekomstige situatie 484
13.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten 504
13.2.1 Aanlegfase 504
13.2.2 Exploitatiefase 505
13.3 Effectbespreking en -beoordeling 508
13.3.1 Aanlegfase 508
13.3.2 Exploitatiefase 550
13.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten 566
13.4.1 Vergelijking effecten ruimtebeslag en verstoring voor de 2 alternatieven voor kruising van het Boudewijnkanaal 566
13.4.2 Vergelijking effecten rustverstoring verschillende geleidertypes 572
13.4.3 Vergelijking verstoringseffecten voor 2 scenario's voor fasering van de werkzaamheden voor aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding 572
13.4.4 Nulalternatief 573
14 Landschap 574
14.1 Referentiesituatie 574
14.1.1 Studiegebied 574
14.1.2 Huidige toestand 574
14.1.3 Toekomstige situatie 599
14.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten 600
14.2.1 Aanlegfase 600
14.2.2 Exploitatiefase 600
14.3 Effectbespreking 602
14.3.1 Aanlegfase 602
14.3.2 Exploitatiefase 609
14.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten 652
14.4.1 Vergelijking visuele verstoring door verschillende masttypes 652
14.4.2 Vergelijking visuele verstoring tunnelgebouwen voor de 2 alternatieven voor kruising van het Boudewijnkanaal 653
14.4.3 Vergelijking visuele verstoring voor 4 combinaties van hoogspanningsverbindingen ter hoogte van het HS-station Stevin 654
14.4.4 Vergelijking visuele verstoring bij verschillende oriëntaties van het overgangsstation Van Maerlant en daarmee samenhangend de variant met locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn 655
14.4.5 Vergelijking visuele verstoring verschillende geleidertypes 656

14.4.6 Vergelijking varianten voor groenbuffers hoogspanningsstations 656
14.4.7 Afweging 2 varianten voor locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook 658
14.4.8 Nulalternatief 659
15 Receptor Mens 661
15.1 Referentiesituatie 661
15.1.1 Studiegebied 661
15.1.2 Huidige toestand 661
15.1.3 Toekomstige situatie 678
15.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten 679
15.2.1 Aanlegfase 679
15.2.2 Exploitatiefase 680
15.3 Effectbespreking 682
15.3.1 Aanlegfase 682
15.3.2 Exploitatiefase 711
15.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten 749
15.4.1 Aanlegfase 749
15.4.2 Exploitatiefase 757
15.4.3 Nulalternatief 766
16 Afweging van alternatieven 767
16.1 Ondergrondse kruising Boudewijnkanaal 767
16.2 HS-verbinding tussen HS-station Stevin en HS-station Blondeellaan 768
16.3 Varianten met kleine afwijkingen van het GRUP 769
16.3.1 Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge) 769
16.3.2 Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal 770
16.3.3 Optimalisatie masten op site Stevin in geval de 380 kV bovengronds ten W van het havengebied ligt 770
16.3.4 Kleine locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding 770
16.3.5 Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation De Spie t.h.v. centrale Herdersbrug van Electrabel 771
16.3.6 Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation De Spie zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein 771
16.3.7 Kleine hoekaanpassingen van de masten A18 en A11 771
16.3.8 Kleine verschuiving van mast B3 zodat geen interferentie meer bestaat met 150 kV-kabels tussen Blauwe Toren en Zeebrugge 771
16.3.9 Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer 771
16.3.10 Tweede mogelijke locatie van de mast P61N 771
16.4 Herlocaliseren van het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan naar de terreinen voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin en Nemo 772
16.4.1 Bodem 773
16.4.2 Grondwater 773
16.4.3 Oppervlaktewater 773
16.4.4 Geluid 773
16.4.5 Lucht 774
16.4.6 Licht en EMF 774
16.4.7 Natuur 774
16.4.8 Landschap 774
16.4.9 Mens 774
16.4.10 Conclusie 774

16.5 Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn in combinatie met gedraaide ligging van overgangsstation Van Maerlant 775
16.6 Verschillen tussen de klassieke 4-bundel- of hoge performantie 2-bundelgeleider? 775
16.7 Varianten groenbuffers stations 775
16.8 Verschillende masttypes 776
16.9 Lokaal verhogen van de masten 777
16.10 Meerdere scenario's voor de fasering van de aanleg van het ondergronds tracé tussen overgangsstations Gezelle en Van Maerlant 777
17 Tewerkstelling, investering en gebruikte materialen 779
17.1 Inschatting directe investeringen en werkgelegenheid 779
17.2 Inschatting indirect afhankelijke investeringen en werkgelegenheid 779
18 Kennisleemten, monitoring en evaluatie 783
18.1 Kennisleemten 783
18.1.1 Geluid 783
18.1.2 Licht en EM-velden 783
18.1.3 Natuur 783
18.1.4 Landschap 784
18.1.5 Mens 785
18.2 Monitoring en evaluatie 786
19 Grensoverschrijdendheid van effecten 787
20 Toetsen 789
20.1 Passende Beoordeling 789
20.1.1 Beschrijving van de projectingrepen 789
20.1.2 Beschrijving van de referentiesituatie 789
20.1.3 Instandhoudingsdoelstellingen 791
20.1.4 Effecten op SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex' 807
20.1.5 Effecten op SBZ-H BE2500002 'Polders' 822
20.2 Elementen ten behoeve van de Watertoets 824
20.3 Elementen ten behoeve van de motiveringsnota Zorgplicht definitief aangeduide ankerplaatsen 824
20.3.1 Inleiding 824
20.3.2 Interferentie van het project met de ankerplaats 825
20.3.3 Beschrijving van de landschapskenmerken van de ankerplaats 827
20.3.4 Aftoetsen van de landschapskenmerken 828
20.3.5 Conclusie 832
21 Integratie en eindsynthese 833
21.1 Effectsynthese en beoordeling per discipline en receptor 833
21.1.1 Bodem 833
21.1.2 Grondwater – info voor de watertoets 833
21.1.3 Oppervlaktewater – info voor de watertoets 835
21.1.4 Geluid 836
21.1.5 Lucht en klimaat 837
21.1.6 Licht, warmte en EM-velden 838
21.1.7 Fauna en flora 841
21.1.8 Landschap 850
21.1.9 Mens 856
21.2 Eindsynthese 869
22 Bijlagen 877
22.1 Kaartenbundel 877

22.2 Beoordelingskaders 881
22.2.1 Geluid 881
22.2.2 Natuur 881
22.2.3 Landschap 885
22.2.4 Mens 886
22.3 Literatuurlijst 889
22.4 Lijst met percelen waarop een mast voorzien wordt 897
22.5 Boorstaten PB1 en PB11 (bijlage bij hoofdstuk 8) 903
22.6 Geluid : overdrachtsberekeningen stations 905
22.7 Grondwater : verslag UGent voor effecten bemaling station Stevin 909
22.8 Landschap : Landschapsstudie hoogspanningsnetwerk tussen Zomergem en Zeebrugge 911
22.9 Peilbuisresultaten uit DOV voor omgeving kabeltracé 913

Lijst der kaarten

Kaart 1.1 : Overzichtskaart van het project 37
Kaart 1.2 : Bestaande hoogspanningsnet ten westen van Gent 37
Kaart 1.3 : Situering van het project op de topografische kaart 37
Kaart 1.4 : Situering van het project op de orthofoto 37
Kaart 1.5 : Stratenatlas en windturbines 37
Kaart 4.1 : Situering op het gewestplan 205
Kaart 4.2 : Natura 2000-gebieden 205
Kaart 4.3 : VEN-gebieden, natuurreservaten en voorstel tot afbakening als Ramsar-gebieden 205
Kaart 4.4 : Landschapsatlas 205
Kaart 4.5 : Juridisch- beleidsmatig kader 206
Kaart 4.6 : Beschermd erfgoed 206
Kaart 7.1: Bodemkaart en gekende bodemverontreinigingen 227
Kaart 7.2: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv sleuf voor ondergrondse hoogspanningsverbinding ... 246
Kaart 8.1 : Grondwaterkwetsbaarheid 265
Kaart 8.2 : Verziltingskaart 265
Kaart 8.3 : Watertoetskaart – grondwaterstromingsgevoeligheid 265
Kaart 8.4 : Vlaamse Hydrografische Atlas en vergunde grondwaterwinningen 265
Kaart 9.1 : Overstromingskaart 307
Kaart 9.2 : Watertoetskaart – infiltratiegevoelige gebieden 307
Kaart 9.3 : Watertoetskaart – overstromingsgevoelige gebieden 307
Kaart 12.1: Contouren magnetische velden – 0,4 µT bestaande toestand 417
Kaart 12.2: Contouren magnetische velden – 0,2 µT bestaande toestand 417
Kaart 12.3: Contouren magnetische velden – 10 µT geplande situatie 437
Kaart 12.4: Contouren magnetische velden – 0,4 µT geplande situatie 437
Kaart 12.5: Contouren magnetische velden – 0,2 µT geplande situatie 437
Kaart 13.1 : Gemiddelde dichtheden (aantal territoria/100 ha) voor broedvogels van Bijlage I, Rode Lijst en die de 5%-norm halen in de periode 2006 – 2010 (Courtens & Verbelen, 2007, 2008, 2009, 2010; Adriaens et al., 2011). 467
Kaart 13.2 : Weidevogelgebieden met aanduiding van de kerngebieden (Devos et al., 2008) 468
Kaart 13.3 : Gemiddeld totaal aantal gansdagen per winter voor Kleine rietgans (gemiddelde van winter ‘06-‘07, ‘07-’08 en ‘08-‘09). 469
Kaart 13.4 : Gemiddeld totaal aantal gansdagen per winter voor Kolgans (gemiddelde van winter ‘06-‘07, ‘07-’08 en ‘08-‘09). 469
Kaart 13.5 : Som van de maximale aantallen watervogels waargenomen tijdens de winter van 2010-2011, uitgedrukt in aantallen per 100 ha. 471
Kaart 13.6 : Som van de maximale aantallen steltlopers waargenomen tijdens de winter van 2010-2011, uitgedrukt in aantallen per 100 ha. 471
Kaart 13.7 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart pleister- en rustgebieden watervogels en steltlopers 476
Kaart 13.8 : Vlaamse risicoatlas : deelkaart slaapplaatsen 476
Kaart 13.9 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart bijzondere broedvogels 477
Kaart 13.10 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart broedkolonies 477

Kaart 13.11 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart weidevogelgebieden 478
Kaart 13.12 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart akkervogelgebieden 478
Kaart 13.13 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart voedsteltrek 479
Kaart 13.14 : Vlaamse risicoatlas : deelkaart slaaptrek 480
Kaart 13.15 : Vlaamse risicoatlas : deelkaart seizoenstrek 481
Kaart 13.16 : Biologische waarderingskaart (versie 2) met aanduiding van de faunistisch belangrijke gebieden. 483
Kaart 13.17 : Situering Europees beschermde habitattypes en regionaal belangrijke biotopen. 483
Kaart 13.18 : Zoekzones natuurcompensatie Achterhaven Zeebrugge en A11 501
Kaart 13.19 : zones die vanuit de discipline natuur geschikt zijn voor de aanleg van de tijdelijke werfdepots. 513
Kaart 13.20 : Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van Oudemaarspolder en Polder Lissewege. 538
Kaart 13.21 : Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van het ondergronds tracé. 542
Kaart 13.22 : Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations. 548
Kaart 15.1: Functioneel bodemgebruik 661
Kaart 15.2: Afbakening Herbevestigde Agrarische Gebieden 661
Kaart 15.3: Gebruikte toponiemen en woongebieden 661
Kaart 15.4 : Netwerk voor uitzonderlijk vervoer 708
Kaart 15.5 : Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 1 708
Kaart 15.6 : Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 2 708
Kaart 15.7 : Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 3 708
Kaart 15.8 : Routes vrachtverkeer ondergronds tracé 708
Kaart 15.9 : Toegangen tot onderstations 708

Lijst der figuren

Figuur 2.1 : Domeinconcessies windmolenparken (http://www.creg.be/;10/08/2012) 46
Figuur 2.2: Onderscheid tussen een 4-bundelgeleider zonder (links) en met (rechts) isolerende mastarmen. 51
Figuur 2.3: Onderscheid tussen verschillende masttypes. 52
Figuur 2.4 : De verschillende onderdelen van een hoogspanningsverbinding 53
Figuur 2.5: Onderscheid tussen klassieke 4-bundelgeleider (links) en hoge performantie 2-bundelgeleider (rechts) 54
Figuur 2.6 : Verschillende types hoge performantiegeleiders 55
Figuur 2.7 : Opbouw van een hoogspanningskabel (Bron : Nexans) 56
Figuur 2.8 : Onderdelen van een onderstation (foto AIS-installatie) 59
Figuur 2.9 : Foto van AIS-station 380 kV Zandvliet 60
Figuur 2.10 : Foto van een GIS-station 61
Figuur 2.11 : Onderdelen van een GIS-veld 63
Figuur 2.12 : Foto van een eenfasige transformator 64
Figuur 2.13 : Foto van een driefasige transformator 65
Figuur 2.14 : Een foto van een reactantie 66
Figuur 2.15 : Voorbeeld van een GIS-gebouw 150 kV met relaiszaal. 67
Figuur 2.16 : Voorbeeld van een portiek 67
Figuur 2.17 : Voorbeeld van hekwerk 70
Figuur 2.18 : Voorbeeld van rijplaten in de werfzone 71
Figuur 2.19 : Beeld van versterkingswerken van funderingen (type micropaal) 72
Figuur 2.20 : Beeld van funderingen (type micropaal) 72
Figuur 2.21 : Uitvoering boring t.b.v. mastfunderingen 73
Figuur 2.22 : Dieplader 74
Figuur 2.23 : Plaatsen van de verankeringsprofielen en realiseren van het bovengrondse massief 74
Figuur 2.24 : Geassembleerde onderdelen in de werfzone 75
Figuur 2.25 : Beeld van afsluiting 76
Figuur 2.26 : Beeld van beschermingsportieken ter hoogte van de kruising van een weg 77
Figuur 2.27 : Beeld van de machine die de kabels trekt 77
Figuur 2.28 : Het trekken van de kabels bij bovengrondse HS-verbinding 78
Figuur 2.29 : Het trekken van de kabels bij ondergrondse HS-verbinding 80
Figuur 2.30 : Het maken van de cross-bonding 80
Figuur 2.31 : Afbeelding van een boorinstallatie 81
Figuur 2.32 : Gestuurde boring 82
Figuur 2.33 : Schematische voorstelling van een tunnel 83
Figuur 2.34 : Schematische weergave van een inkuiping 86
Figuur 2.35 : Binnen brengen van de GIS-modules 88
Figuur 2.36 : De overheveling van een transformator van schip naar oplegger 89
Figuur 2.37 : Laagspanningsapparatuur 89
Figuur 2.38: detailinplanting van een dergelijk controlegebouw met een oppervlakte van 340m² 93
Figuur 2.39 : Technisch bovenaanzicht voor het hoogspanningsstation Stevin 94

Figuur 2.40 : Aanduiding van de verschillende onderdelen van het hoogspanningsstation Stevin 95
Figuur 2.41 : Riolering bij hoogspanningsstation 96
Figuur .2.42 : voorbeeld blussysteem voor hoogspanningsstation 97
Figuur 2.43 : Gekozen concept station Stevin (tussentijds ontwerp) 99
Figuur 2.44 : Gekozen concept station Stevin - doorsnede terrein parallel met de Kustlaan 100
Figuur 2.45: Gekozen concept station Stevin – Zicht vanop Kustlaan (winter) 100
Figuur 2.46: Gekozen concept station Stevin – Zicht vanop Kustlaan (zomer) 101
Figuur 2.47: Gekozen concept station Stevin – voorbeeld gevel in larikshout met geleidelijke gradient doorheen het volume 101
Figuur 2.48 : Gekozen concept station Stevin – groenplan 103
Figuur 2.49 : Visualisatie van de geplande 380 kV-verbinding ter hoogte van de Transportzone 105
Figuur 2.50 : Riolering hoogspanningsstation 107
Figuur 2.51 : Technisch bovenaanzicht overgangsstation Gezelle [BASIS ALTERNATIEF] 109
Figuur 2.52 : Visualisatie overgangsstation Gezelle 110
Figuur 2.53 : Technisch bovenaanzicht Van Maerlant [BASISALTERNATIEF] 112
Figuur 2.54 : Visualisatie overgangsstation Van Maerlant 113
Figuur 2.55 : Typevoorbeeld van een sleuf voor de aanleg van een ondergrondse verbinding 115
Figuur 2.56 : Afbeelding van een tunnelschacht 118
Figuur 2.57 : Type dwarsdoorsnede tunnel 119
Figuur 2.58 : 3D-weergave van een tunnelgebouw (exclusief groenbuffer) 120
Figuur 2.59 : Voorbeeld van een inspectieput 121
Figuur 2.60 : Schets van overgang van luchtlijn 150 kV naar ondergrondse verbinding thv Eeklo Noord ... 123
Figuur 2.61 : Orthofoto van transitie kabel (“voorpost”) thv Eeklo Noord en aanduiding werfzones windmolens in aanbouw 124
Figuur 2.62 : Visualisatie van de geplande 380 kV- verbinding (rechts) parallel aan de huidige 150 kV-verbinding (links) ten noorden van Maldegem. 126
Figuur 2.63 : Visualisatie van 2 masten van de geplande 380 kV- verbinding parallel aan de bestaande 150 kV- verbinding ten noorden van Maldegem. 126
Figuur 2.64 : Bestaande bovengrondse 380 kV- hoogspanningsverbinding met één draadstel (links) en met twee draadstellen (rechts) 128
Figuur 2.65 : Voorbeeld van een caravelmast 129
Figuur 2.66: Visualisatie van NEMO-project 139
Figuur 3.1: Situering noordelijke en zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal 151
Figuur 3.2: 150kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten westen van transportzone (basisproject). 153
Figuur 3.3: 150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (variant 2) 154
Figuur 3.4: 150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied (variant 3) 155
Figuur 3.5: 150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied (variant 4) 156
Figuur 3.6: Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge) 157

Figuur 3.7: Locatieverschuiving van mast A8 ten noorden van het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal 158
Figuur 3.8: Locatieverschuiving van masten A8, A9 en A10 ten zuiden van het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal 159
Figuur 3.9: Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn 160
Figuur 3.10: Optimalisatie masten op site Stevin en site Nemo 161
Figuur 3.11: Verschuiving mast A37 i.f.v. een bestaande pijpleiding 162
Figuur 3.12: Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug 163
Figuur 3.13: Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation Gezelle zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein 164
Figuur 3.14: Kleine verschuiving van de mast B3 i.f.v. het behoud van een groenbuffer 165
Figuur 3.15: Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer 166
Figuur 3.16: De geografische invloedszone van het station Blondeellaan 168
Figuur 3.17: Het overgangsstation Van Maerlant anders oriënteren, waarbij het overgangsportaal naar het zuiden kijkt 171
Figuur 3.18: voorbeeld 150kV masten 172
Figuur 3.19: fundering Wintrack hoekmast 172
Figuur 3.20: Locatie voorpost (mast P61) cf kennisgeving 179
Figuur 3.21 : Tweede mogelijke locatie voorpost (mast P61N)met afbreken mast P61 179
Figuur 6.1 : Schema effectgroepclusters (van links naar rechts: direct ruimtebeslag, verstoring en netwerkeffecten) 223
Figuur 7.1: Situering sonderingen (bron: SGS) 230
Figuur 7.2: Afperking van de verontreinigingen op het conversiestation Nemo 239
Figuur 7.3: Verschillende situaties van het temperatuursverloop in de bodem tgv ondergrondse hoogspanningskabel 256
Figuur 7.4: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv ondergrondse varianten 259
Figuur 8.1: Diepste masten ter hoogte van HR-gebied De Polders 275
Figuur 8.2: Evolutie in de tijd van het bemalingsdebiet (m³/dag) voor een mast 276
Figuur 8.3 : Grondwaterverlaging(m) op een loodrechte as op het kabeltracé na een bemalingstijd van 60 dagen 278
Figuur 8.4 : Evolutie in de tijd van het bemalingsdebiet (m³/dag) voor een sleuf van 830 m lang 278
Figuur 8.5 : Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling 280
Figuur 8.6 : Opkegeling van zout grondwater door oppompen van grondwater 281
Figuur 8.7 : Modelgebied (zwarte lijn: kabeltracé, blauwe kader: modelgrens) 283
Figuur 8.8 : Maximale gridverfijning ter hoogte van het kabeltracé: 5 x 5 m of 5 x 10 m waar tracé parallel aan het grid is 283
Figuur 8.9 : Bodem van de quartaire afzetting 284
Figuur 8.10 : Berekend grondwaterstanden (m TAW) in het modelgebied 285
Figuur 8.11 : Kabeltracé en diepte van de verziltingsgrens – 1500 mg/l – ter hoogte van het modelgebied (Bron: DOV – Verziltingskaart) 285
Figuur 8.12 : Concentratiecontouren (mg/l) van de referentiesituatie in de verschillende modellagen 286

Figuur 8.13: Schematische schets van de sleuf 286
Figuur 8.14: Maaiveldhoogte (blauwe lijn) en verlaagde grondwaterstand (rode lijn) langs het kabeltracé . 287
Figuur 8.15 : Verziltingsverhoging (g/l) in modellaag 2 ten gevolge van de tijdelijke sleufbemaling ter hoogte van het Boudewijnkanaal 288
Figuur 8.16 : Verziltingsverhoging (g/l) in modellaag 3 ten gevolge van de tijdelijke sleufbemaling ter hoogte van het Boudewijnkanaal 288
Figuur 8.17 : Ligging van het te bemalen oppervlak in het modelnetwerk 290
Figuur 8.18 : Zoet-zoutwaterverdeling van de tweede modellaag in de huidige situatie 291
Figuur 8.19 : Zoet-zoutwaterverdeling langsheen kolom 79 in de huidige situatie 291
Figuur 8.20 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling 292
Figuur 8.21 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling 293
Figuur 8.22 : Damme-Ronselarebeek (X-coordinaat 71829 Y-coordinaat 216675) 296
Figuur 8.23 : Damme-Romboutswerve (X-coordinaat 73773 Y-coordinaat 216777) 297
Figuur 8.24 : Inplanting boringen/peilbuizen (PB1-PB11) en VMM-oppervlaktewatermeetpunten Damme-Ronselarebeek en Damme-Rombautswerve 297
Figuur 8.25 : Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling 299
Figuur 8.26 : Locatie van de permanente drainage van het grondwater (groene lijn) 300
Figuur 8.27 : Stijging van de verziltingsconcentratie in modellagen 1 tot en met 4 ter hoogte van de permanent drainage 301
Figuur 8.28 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling 302
Figuur 8.29 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 1 jaar na het stilleggen van de bemaling 302
Figuur 8.30 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 50 jaar na het stilleggen van de bemaling. 303
Figuur 8.31 : De verwachte invloedstraal van bemaling (verlaging tot 0,05 m) bedraagt 170 m. 304
Figuur 9.1: Foto’s en structuurkwaliteit van waterlopen langs de ondergrondse hoogspanningsverbinding 309
Figuur 9.2 : Waterlopen binnen de werkzone rond de nieuwe masten 321
Figuur 9.3 : Waterlopen binnen de werkzone rond de af te breken masten 323
Figuur 9.4 : Waterlopen binnen de werkzone rond de sleuf 325
Figuur 9.5 : Digitaal Terrein Model en ROG kaart 335
Figuur 9.6 : Ondergrondse kruising van de Lisseweegsevaart door de 150 kV-verbinding 336
Figuur 9.7: Aanduiding werkzones bij locatieverschuiving van mast A8 337
Figuur 10.1 : Ligging meetpunten in de omgeving van Hoogspanningsstation Stevin (uit plan-MER) 340
Figuur 10.2: Ligging van de meetpunten voor geluid in omgeving van hoogspanningsstation Stevin (uit geluidsstudie AIB Vinçotte) 342
Figuur 10.3: Ligging van de meetpunten voor geluid langs hoogspanningslijnen (uit studie AIB Vinçotte) .. 343
Figuur 10.4: Meetlocatie ambulante meting plan-MER AX 2006 nabij het station Gezelle in de Spie 345
Figuur 10.5: Voorbeeld van een klassieke open geleider 360
Figuur 10.6: Voorbeeld van een gladde (of gesloten) geleider: AERO-Z ® (meest gebruikt bij Elia) 360
Figuur 10.7: voorbeeld van een gladde (of gesloten) geleider: Trapeziumvormige geleider 360

Figuur 10.8: Ligging evaluatiepunten voor de hoogspanningsstations Stevin, Nemo en De Spie 367
Figuur 11.1: Ligging meetstations VMM in de omgeving van het studiegebied 381
Figuur 11.2: NO_2 jaargemiddelde (2009-2011) 382
Figuur 11.3: PM_{10} jaargemiddelde (2009-2011) 382
Figuur 11.4: Aantal overschrijdingen norm PM_{10} daggemiddelde (2007-2009) 383
Figuur 11.5 : Overzicht van geïnstalleerd vermogen en lekpercentage SF6 in de periode 2004-2012 voor het ELIA-net 384
Figuur 11.6 : Overzicht van de evolutie van emissiefactoren van elektriciteitsproductie in Vlaanderen (obv gegevens van VMM en VITO) 394
Figuur 12.1: Verschillende toepassingen naargelang de verschillende frequenties (en effecten) van het elektromagnetische spectrum 398
Figuur 12.2: Principe van transpositie en het effect op magnetische veldsterkte 403
Figuur 12.3: Verloop van magnetische velden 404
Figuur 12.4: Onshore kabeltracé Belwind en Northwind 405
Figuur 12.5: Belastingsverdeling bestaande hoogspanningslijnen in Vlaanderen 406
Figuur 12.6: Onderverdeling van het project volgens projectkenmerken 407
Figuur 12.7: Overspanning P24N-P25N - magnetische velden op 64 m van pyloon P24N in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 413
Figuur 12.8: Overspanning P98 - P99 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 414
Figuur 12.9: Overspanning P79 - P80 & overspanning A20 - A21 - magnetische velden op 254 m van pyloon P79/A20, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 414
Figuur 12.10: Overspanning P25 – P26 - magnetische velden op 287 m van pyloon P25, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 415
Figuur 12.11: Overspanning P28 – P29 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 415
Figuur 12.12: Overspanning P3-P4 - magnetische velden op 294,5 m van pyloon P3 in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 416
Figuur 12.13: Overspanning P73-P74 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 416
Figuur 12.14: Overspanning P131-P132 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 417
Figuur 12.15: Overspanning P137-P138 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 417
Figuur 12.16: Voorstelling van contouren van de magnetische velden thv P25-P26 en P28-P29 418
Figuur 12.17: Woningen waar lichthinder kan optreden tijdens de aanlegfase 423
Figuur 12.18: Overspanning E3-E4 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 428
Figuur 12.19: Overspanning B2-B3 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 429
Figuur 12.20: Overspanning C7-C8 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 429
Figuur 12.21: Overspanning P24N-P25N - magnetische veldsterkteprofielen op 64 m van pyloon P24N in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 430

Figuur 12.22: Overspanning A40-A41 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 430
Figuur 12.23: Overspanning P79 - P80 & overspanning A20 - A21 - magnetische veldsterkteprofielen op 254 m van pyloon P79/A20, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 431
Figuur 12.24: Overspanning P25 – P26 - magnetische veldsterkteprofielen op 287 m van pyloon P25, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 432
Figuur 12.25: Overspanning P28 – P29 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 432
Figuur 12.26: Overspanning P3-P4 - magnetische veldsterkteprofielen op 294,5 m van pyloon P3 in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 433
Figuur 12.27: Blauwe Toren – Zeebrugge - Gemiddeld magnetisch veldsterkteprofiel op 1,5 m boven het maaiveld 434
Figuur 12.28: Magnetische veldsterkteprofielen in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden 434
Figuur 12.29: Magnetische veldsterkteprofielen in de geplande toestand voor 150 kV lijn Eeklo Noord - Brugge Waggelwater – ondergrondse gedeelte – Gemiddelde veld op 1,5 m boven het maaiveld 435
Figuur 12.30: Magnetische veldsterkteprofielen tussen de mast en het portiek ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations 436
Figuur 12.31: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations 440
Figuur 12.32: Overspanning A20-A21 - Gemiddelde magnetische veldsterkteprofielen op 254 m van pyloon P79/A20, in de bestaande toestand, geplande voorgestelde toestand en voorgestelde toestand met verhoging van 9 m 444
Figuur 12.33: Overspanning A20–A21 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond in de geplande toestand 444
Figuur 12.34: Overspanning A20–A21 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond in de geplande toestand na verhoging van 9 m van alle geleiders 445
Figuur 12.35: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond met A21 als klassieke hoekmast 445
Figuur 12.36: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond met A21 als compacte mast 446
Figuur 12.37: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond met klassieke masten 447
Figuur 12.38: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend met Wintrackmasten 447
Figuur 12.39: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT van de 3 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin 450
Figuur 12.40: Contouren 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT van de zuidelijke ondergrondse 380 kV kruising van het Boudewijnkanaal 452
Figuur 12.41: Contouren 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT van de variant voor de ondergrondse 380 kV verbinding ter hoogte van Herdersbrug 453
Figuur 12.42: Contouren 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT van de variant voor de ondergrondse 380 kV verbinding ter hoogte van de Ter Bolle hoeve 453
Figuur 12.43: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT van de locatieverschuiving van de bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant 454

Figuur 12.44: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT van de locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal 455
Figuur 12.45: Blauwe Toren – Zeebrugge - Gemiddelde magnetisch veld op 1,5 m boven het maaiveld (I = 528 A) 457
Figuur 12.46: Blauwe Toren – Zeebrugge - Gemiddelde magnetisch veld op grondniveau (I = 528 A)..... 457
Figuur 13.1: Aantal gansdagen van Kleine rietgans per gebied in de Oostkustregio in de winter 2010-2011 (Adriaens et al., 2011) 469
Figuur 13.2 : Aantal gansdagen van Kolgans per gebied in de Oostkustregio in de winter 2010-2011 (Adriaens et al., 2011) 470
Figuur 13.3 : Uitsnede uit de finale aanvaringsrisicokaart vogels-hoogspanningslijnen met kleurengradiënt van groen (gebieden met een laag aanvaringsrisico) naar rood (zeer kritieke gebieden voor aanvaringsrisico van vogels met hoogspanningslijnen) (Derouaux et al., 2012) 482
Figuur 13.4 : Uitsnede uit de finale kaart met de risicoscore vogelaanvaringen bij de bestaande hoogspanningsmasten van Elia..... 483
Figuur 13.5 : Inrichtingsplan domein Strandbos..... 503
Figuur 13.6 : Europese habitattypes of belangrijke vogelgebieden binnen kleine lokale werfdepots..... 515
Figuur 13.7 : Bosrand van populierenbos (links) en bos met Gewone es (rechts) 524
Figuur 13.8 : Bos met 90% Zwarte els en 8% Zomereik ter hoogte van ondergrondse hoogspanningsverbinding..... 533
Figuur 13.9 : Aanvaringsrisicokaart vogels – hoogspanningslijnen (Derouaux et al., 2012) met kleurgradiënt van groen (gebieden met laag aanvaringsrisico) naar rood (gebieden met hoog aanvaringsrisico) 560
Figuur 13.10 : Prioritaire zone (rode bollen) in Polder Lissewege (donkergroene lijn) waar mitigerende maatregelen onder de vorm van bv. draadmarkeringen dienen genomen te worden (Derouaux et al., 2012) 563
Figuur 13.11 : Zone met hoog aanvaringsrisico (oranje-rood) in Oudemaarspolder Smientenweiden (donkergroene lijn) waar mitigerende maatregelen onder de vorm van bv. draadmarkeringen dienen genomen te worden (Derouaux et al., 2012)..... 564
Figuur 13.12 : Permanent en tijdelijk verlies kleine landschapselementen ten gevolge van het project (varianten)..... 569
Figuur 14.1: De gekende archeologische vindplaatsen en historische hoeves (o.b.v. CAI, luchtfoto's en databank Onroerend Erfgoed), geprojecteerd op orthofoto's van het gebied en gedeeltelijke kadasterkaart voor het onderzoeksgebied te Brugge-Damme..... 583
Figuur 14.2: Bepalende landschapselementen op microniveau: omgeving Hoogspanningsstation Zeebrugge 588
Figuur 14.3: Hoogspanningsstation Zeebrugge met aanduiding opname punten van de foto's 589
Figuur 14.4: Foto's ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Stevin..... 590
Figuur 14.5: Bepalende landschapselementen op microniveau: omgeving overgangsstation Spie .. 591
Figuur 14.6: Projectgebied overgangsstation Spie met aanduiding opname punten van de foto's.... 592
Figuur 14.7: Foto's ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Spie..... 593
Figuur 14.8: Bepalende landschapselementen op microniveau: omgeving overgangsstation Van Maerlant 594
Figuur 14.9: Overgangsstation Van Maerlant met aanduiding opname punten van de foto's..... 595
Figuur 14.10: Foto's ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Van Maerlant 596
Figuur 14.11: Visualisatie invloedssfeer voor hoogspanningsleiding Stevin - Van Maerlant..... 614
Figuur 14.12: Beoordeling visuele verstoring voor hoogspanningsleiding Stevin - Van Maerlant..... 616

Figuur 14.13: Visualisatie invloedssfeer hoogspanningsleiding Van Maerlant – Eeklo-Noord 622
Figuur 14.14: Beoordeling visuele verstoring hoogspanningsleiding Van Maerlant – Eeklo-Noord 625
Figuur 14.15: Situering van de af te breken hoogspanningsleidingen 627
Figuur 14.16: Visualisatie invloedssfeer hoogspanningsstation Stevin 628
Figuur 14.17: visualisatie invloedssfeer overgangsstation Gezelle 636
Figuur 14.18: visualisatie invloedssfeer overgangsstation Van Maerlant 640
Figuur 14.19 : Boven: impressie zichten vanuit de Kustlaan op het hoogspanningsstation Stevin (winter en zomer); onder: Impressie architecturaal ontwerp en landschappelijke integratie van de hoogspanningsstations Stevin en Nemo, ... 646
Figuur 15.1: Onderverdeling van het project volgens projectkenmerken in 10 onderdelen 667
Figuur 15.2: Afwijkingen in vormgeving van een hoogspanningsverbinding (bron: MER Randstad 380 kV verbinding Wateringen-Zoetermeer) 674
Figuur 15.3: Situering van masten met werkzone in bebouwd gebied 685
Figuur 15.4: Situering van zoekzones voor werfdepots op gewestplan 691
Figuur 15.5: Absolute en relatieve betrokkenheid van de landbouwpercelen binnen de werkzone van de sleuf 694
Figuur 15.6: Aanpassing van de werkzone langs de sleuf 696
Figuur 15.7: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de werkzone langs de sleuf thv Dudzeelsesteenweg en Ter Bollestraat in Brugge 697
Figuur 15.8: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de werkzone langs de sleuf thv bedrijventerrein Herdersbrug 697
Figuur 15.9: Situering van de sonderingen thv ondergronds tracé 702
Figuur 15.10: Situering van de sonderingen thv hoogspanningsstation Stevin 705
Figuur 15.11: Masten op relatief grote afstand van de perceelrand 713
Figuur 15.12: Situering van de inspectieputten 720
Figuur 15.13: Aanduiding van restpercelen landbouw thv overgangsstations 724
Figuur 15.14: Visualisatie van veiligheidsbeperkingen tav landbouwuitvoering en bebouwing 726
Figuur 15.15: Locaties met landbouw bebouwing onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding 726
Figuur 15.16: Veiligheidsafstanden tussen windturbines en hoogspanningsverbindingen 728
Figuur 15.17: Windturbines thv de Transportzone die kunnen interfereren met het project 728
Figuur 15.18: Verplaatsing van GSM-operatoren 738
Figuur 15.19 : Situering van de wooncluster rond Scheewege tussen de bestaande en nieuwe hoogspanningsverbinding 744
Figuur 15.20: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de sleuf bij zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal 751
Figuur 15.21: Absolute en relatieve betrokkenheid van de landbouwpercelen binnen de werkzone van de zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal 753
Figuur 15.22: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de sleuf bij locatieverschuiving van kabeltracé thv centrale Herdersbrug van Electrabel 754
Figuur 15.23: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de sleuf bij locatieverschuiving van kabeltracé thv woning in omgeving van hoeve Ter Bolle 754
Figuur 15.24: Permanent ruimtebeslag tgv locatieverschuiving van masten thv overgangsstation Van Maerlant 755
Figuur 15.25: Permanent ruimtebeslag tgv locatieverschuiving van mast A37 756
Figuur 15.26: Tijdelijk ruimtebeslag tgv locatieverschuiving van mast A8 757
Figuur 15.27: Interferentie van het ondergronds tracé met de havenactiviteiten bij de varianten thv Stevin 759

Figuur 15.28: Inplanting overgangsstation Van Maerlant volgens basisalternatief (links) en volgens variant (rechts) 761
Figuur 15.29: Interferentie met windturbines thv de Transportzone bij de 3 varianten thv Stevin 762
Figuur 16.1 : Geoptimaliseerde positie van voorpost P61N 772

Lijst der tabellen

Tabel 1.1: Team van deskundigen en medewerkers 40
Tabel 1.2: Handtekeningen van de betrokkenen 41
Tabel 2.1 : Voor- en nadelen van GIS- en AIS-stations 62
Tabel 2.2: Ruimtebeslag van de hoogspanningsstation Stevin 93
Tabel 2.3: : Veiligheidsafstanden volgens het AREI 125
Tabel 3.1 : te onderzoeken disciplines per alternatief/variant die in het MER wordt onderzocht, met name de disciplines (en het hoofdstuk) waar een verschil in effectbeoordeling wordt verwacht 146
Tabel 3.2: Omvang van varianten masten 173
Tabel 3.3: : Veiligheidsafstanden volgens het AREI 176
Tabel 3.4: Visies en gebiedsontwikkelingen 180
Tabel 4.1: Bestaande juridische toestand 206
Tabel 4.2: Bestaande beleidsmatige toestand 213
Tabel 7.1: Conclusies van de bodemdossiers binnen de invloedstraal van de bemaling 233
Tabel 7.2: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv masten 243
Tabel 7.3: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv zoekzone voor werfdepots 245
Tabel 7.4: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv kleinere lokale werfdepots 246
Tabel 7.5: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv sleuf 247
Tabel 7.6: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv hoogspannings- en overgangsstations 248
Tabel 7.7: Gevoeligheid voor profielverstoring thv sleuf 249
Tabel 7.8: Gevoeligheid voor profielverstoring thv hoogspannings- en overgangsstations 249
Tabel 7.9: Inschatting van het grondverzet thv de hoogspannings- en overgangsstations 254
Tabel 7.10: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv ondergrondse varianten 259
Tabel 7.11: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv 4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin 260
Tabel 7.12: Gevoeligheid voor profielverstoring thv ondergrondse varianten 261
Tabel 7.13: Omvang van varianten masten 262
Tabel 8.1: Grondwaterstromingsgevoeligheid thv hoogspannings- en overgangsstations 267
Tabel 8.2 : Vergunde grondwaterwinningen binnen de invloedstraal van bemaling tijdens aanleg ondergronds tracé (850 m) 268
Tabel 9.1: Waterlopen 307
Tabel 9.2: Recent Overstroomde Gebieden 312
Tabel 9.3: Infiltratie- en overstromingsgevoeligheid thv hoogspannings- en overgangsstations 313
Tabel 9.4: Waterlopen met meetpunten van de VMM 314
Tabel 9.5: Resultaten Prati-index 316
Tabel 9.6: Resultaten Belgische Biotische Index 317
Tabel 9.7: Hemelwatertoets voor het hoogspanningsstation Stevin 332
Tabel 9.8: Hemelwatertoets voor de overgangssstations Gezelle en Van Maerlant 333
Tabel 10.1 : overzicht van de ambulante meetpunten en het vast meetpunt 340
Tabel 10.2: Meetresultaten in dB(A) gemeten op ambulante meetpunten 341
Tabel 10.3: Vlarem II - gemiddelde van het LAeq,1h en het LA95,1h voor meetpunt 3 341

Tabel 10.4: Meetplaatsen ambulante metingen (plan-MER AX) 346
Tabel 10.5: Meetresultaten en beoordeling ambulante metingen (plan-MER AX) 346
Tabel 10.6 : Toelaatbare geluidsvermogenniveaus voor materieel voor gebruik buitenshuis volgens KB van 6 maart 2002 350
Tabel 10.7 : Geluidsniveau i.f.v. de afstand tot de bouwwerken 353
Tabel 10.8: Milieukwaliteitsnormen voor geluid in open lucht (Vlarem II - bijlage 2.2.1) 355
Tabel 10.9 : minimale afstand per bouwfase die nodig is om te voldoen aan de milieukwaliteitsnormen van respectievelijk 50, 45, 40 en 35 356
Tabel 10.10: Meetresultaten in dB(A) van 2 type helikopters (bron.: akoestisch onderzoek van een helikopterhaven te Diksmuide, EVA international 2003) 357
Tabel 10.11: minimum afstand die nodig is om het helikoptergeluid te voldoen aan de milieukwaliteitsnormen van 50 en 45 dB(A) 358
Tabel 10.12: Berekend geluidsniveaus staan voor verschillende combinaties van masttypes en geleidertypes 362
Tabel 10.13: Significantiekader voor de geluidsbelasting van de exploitatieactiviteiten van de hoogspanningsstations 377
Tabel 10.14: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) ter hoogte van Stevin 378
Tabel 10.15: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) ter hoogte van Gezelle 378
Tabel 11.1 Overzicht van de resultaten (2011) van het meetnet VMM in de omgeving van het studiegebied (in µg/m³) 381
Tabel 11.2: Geldende en toekomstige luchtkwaliteitsdoelstellingen 386
Tabel 11.3: Beoordelingskader m.b.t. effecten op luchtkwaliteit 387
Tabel 11.4 : Overzicht van de gebruikte EF en de berekende emissies voor transporten op de weg voor aan- en afvoer van materialen en grond 391
Tabel 11.5 : Overzicht van emissies per dag door werfverkeer en -machines 392
Tabel 11.6 : Immissiebijdragen van de transporten langs de Oostkerkestraat 392
Tabel 11.7 : Vermeden emissies (in kton CO_2) door de windparken die aangesloten worden via Stevin obv. verschillende scenario's 394
Tabel 11.8 : CO_2-emissies (in ton CO_2) door verlies van de getransporteerde energie en aandeel t.o.v. de totale CO2-emissies door elektriciteitsproductie in Vlaanderen 396
Tabel 12.1: Bestaande hoogspanningsverbindingen 404
Tabel 12.2: Onderverdeling van het project obv projectkenmerken en te berekenen EMF contouren 408
Tabel 12.3: Belangrijkste kenmerken per projectonderdeel (bestaande toestand) 412
Tabel 12.4: Afstand van de as van de hoogspanningsverbinding van relevante magnetische velden (bestaande toestand) 419
Tabel 12.5: Belangrijkste kenmerken per bovengronds projectonderdeel (geplande situatie) 426
Tabel 12.6: Belangrijkste kenmerken per nieuwe ondergrondse verbinding (geplande situatie) 427
Tabel 12.7: Afstand van de as van de hoogspanningsverbinding van relevante magnetische velden (geplande situatie) 438
Tabel 12.8: Afstanden links en rechts tot de as waarbinnen relevante blootstellingsdrempels worden bereikt voor klassieke en compacte masten bij jaargemiddelde stroom 446
Tabel 12.9: Afstanden links en rechts tot de as waarbinnen relevante blootstellingsdrempels worden bereikt voor klassieke mast en Wintrackmast bij jaargemiddelde stroom 448

Tabel 12.10: Afstanden links en rechts tot de as waarbinnen relevante blootstellingsdrempels worden bereikt thv 3 varianten ter hoogte van Stevin 449
Tabel 13.1 : Aantalsevolutie van de broedvogels van Bijlage I van de Vogelrichtlijn, de Rode Lijst van de Vlaamse broedvogels en de soorten die de 5%-norm halen in SBZ-V 'Poldercomplex' van 1991 tot 2010 (Adriaens et al., 2011). RL: categorie op de Rode Lijst van de Vlaamse broedvogels (MUB: met uitsterven bedreigd, B: bedreigd, KW: kwetsbaar, Z: zeldzaam, nt: niet op de Rode Lijst, -: niet op de Rode Lijst maar voldoend aan criteria voor categorie 'zeldzaam'); PV: grootte van de Vlaamse populatie gebaseerd op Vermeersch et al. (2006), aantallen voor periode 2003-2005. 465
Tabel 13.2 : Overzicht van de maximale aantallen watervogels per soort per watervogeltelgebied gelegen in het studiegebied tijdens het winterhalfjaar 2010-2011 (Adriaens et al., 2011). Enkel de watervogels die in het winterhalfjaar 2010-2011 werden waargenomen in de betreffende telgebieden worden in de tabel weergegeven. Lege cellen = geen waarnemingen; – = niet geteld tijdens winterhalfjaar 2010-2011. 472
Tabel 13.3 : Overzicht van de maximale aantallen steltlopers per soort per watervogeltelgebied gelegen in het studiegebied tijdens het winterhalfjaar 2010-2011 (Adriaens et al., 2011). Enkel de steltlopers die in het winterhalfjaar 2010-2011 werden waargenomen in de betreffende telgebieden worden in de tabel weergegeven. Lege cellen = geen waarnemingen; – = niet geteld tijdens winterhalfjaar 2010-2011 474
Tabel 13.4 : Lokale instandhoudingsdoelstellingen voor SBZ-H Polders en SBZ-V Poldercomplex. ↑ : het doel is een stijging van oppervlakte of populatiegrootte of een verbetering van de kwaliteit, = : het minimale doel is het behoud van de oppervlakte of populatiegrootte of het behoud van de kwaliteit. 486
Tabel 13.5 : Permanente en tijdelijke ruimte-inname bovengrondse hoogspanningsverbinding – BWK-eenheden 509
Tabel 13.6 : Aanwezige boomsoorten (bovengrondse hoogspanningsverbinding en hoogspanningstation Stevin) 516
Tabel 13.7 : Permanent en tijdelijk habitatverlies bovengrondse hoogspanningsverbinding – EU-habitats en regionaal belangrijke biotopen 517
Tabel 13.8 : Permanent en tijdelijk verlies kleine landschapselementen tgv het project (bovengrondse hoogspanningsverbinding) 520
Tabel 13.9 : Permanent en tijdelijk verlies verboden te wijzigen vegetaties ten gevolge van de aanleg van de mastvoeten 521
Tabel 13.10 : Ruimtebeslag bos tgv het project (bovengrondse hoogspanningsverbinding) 525
Tabel 13.11 : Permanente en tijdelijke ruimte-inname ondergrondse hoogspanningsverbinding – BWK-eenheden 528
Tabel 13.12 : Aanwezige boomsoorten (ondergrondse hoogspanningsverbinding) 530
Tabel 13.13: Permanent en tijdelijk verlies EU-habitats en regionaal belangrijke biotopen tgv het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding) 530
Tabel 13.14: Permanent en tijdelijk verlies kleine landschapselementen tgv het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding) 531
Tabel 13.15 : Permanent en tijdelijk verlies verboden te wijzigen vegetaties tgv het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding) 532
Tabel 13.16 : Ruimtebeslag bos ten gevolge van het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding) ... 533
Tabel 13.17 : Permanente ruimte-inname hoogspannings- en overgangsstations – BWK-eenheden 534
Tabel 13.18 : Ruimtebeslag bos tgv het project (hoogspannings- en overgangsstations 535
Tabel 13.19 : Vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de berekende verdrogingscontour rond de hoogspanningsmasten 539
Tabel 13.20 : Vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de maximale 850 m-verdrogingscontour rond het ondergronds tracé 545

Tabel 13.21 : Vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de 290 m-verdrogingscontour rond de te bemalen zone van het hoogspanningsstation Stevin 549
Tabel 13.22 : Vegetaties die voorkomen binnen de beperkte 10 m-verziltingscontour rond het ondergronds tracé 555
Tabel 13.23 : Permanente en tijdelijke ruimte-inname bij de twee alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal – BWK-eenheden 567
Tabel 13.24 : Vergelijking van het voorkomen van ornithologisch belangrijke gebieden en de doorkruiste afstand (m) binnen het betreffende gebied bij de twee alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal. 570
Tabel 13.25 : Vergelijking van het voorkomen van vochtafhankelijke vegetaties binnen de maximale 850 m-verdrogingscontour bij beide alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal. 571
Tabel 13.26 : Vergelijking van het voorkomen van vegetaties binnen de 10 m-verziltingscontour bij beide alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal. 572
Tabel 14.1: Overzicht van relevante ankerplaatsen (cfr landschapsatlas), relictzones en lijnrelicten 576
Tabel 14.2: Overzicht van relevante beschermingen 578
Tabel 14.3: Tijdelijke en permanente netwerkeffecten tgv ondergronds tracé 649
Tabel 15.1: Categorisering van de wegen 664
Tabel 15.2: Breedte van de invloedzones waarbinnen de relevante blootstellingsdrempels worden bereikt (bestaande toestand) 667
Tabel 15.3: Aantal woningen, inwoners en kinderen jonger dan 15 jaar binnen invloedzone (bestaande toestand) 669
Tabel 15.4: Aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen invloedzone (bestaande toestand) 671
Tabel 15.5: Woongebieden en woonuitbreidingsgebieden waarvoor een hoogspanningsverbinding binnen de kritische kijkafstand valt 675
Tabel 15.6: Tijdelijk ruimtebeslag thv masten 682
Tabel 15.7: Oppervlakte verdeling van functies thv zoekzone voor werfdepots 690
Tabel 15.8: Oppervlakte verdeling van functies thv kleinere lokale werfdepots 692
Tabel 15.9: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf 693
Tabel 15.10: Berekende te verwachten zetting 703
Tabel 15.11: Grondwaterverlaging thv grondwaterwinningen binnen de invloedstraal en met putdiepte kleiner dan 10 m 706
Tabel 15.12: Zoutschadedrempels in drinkwater van (melk)koeien 708
Tabel 15.13: Permanent ruimtebeslag thv nieuwe masten 712
Tabel 15.14: Permanent ruimtebeslag thv nieuwe masten 715
Tabel 15.15: Permanent ruimtebeslag van de nieuwe masten van de bovengrondse tracédelen binnen HAG 716
Tabel 15.16: Permanent ruimtebeslag van de af te breken masten van de bovengrondse tracédelen binnen HAG. 718
Tabel 15.17: Permanent ruimtebeslag thv inspectieputten 719
Tabel 15.18: Permanent ruimtebeslag thv hoogspannings- en overgangsstations 723
Tabel 15.19: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) voor hoogspanningsstation Stevin 731
Tabel 15.20: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) bij overgangsstation Gezelle 732
Tabel 15.21: Breedte van de invloedzones waarbinnen de relevante blootstellingsdrempels worden bereikt (geplande situatie) 732

Tabel 15.22: Aantal woningen, aantal inwoners en aantal kinderen jonger dan 15 jaar binnen invloedzone (geplande situatie) 733
Tabel 15.23: Aantal kinderen jonger dan 15 jaar binnen het veldsterkteprofiel 0,4 µT (bestaande en geplande situatie) 735
Tabel 15.24: Aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen invloedzone (bestaande en geplande situatie) 736
Tabel 15.25: Tijdelijk ruimtebeslag thv masten van de 4 varianten ter hoogte van Stevin 749
Tabel 15.26: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf van de 2 varianten ter hoogte van Stevin 750
Tabel 15.27: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf bij zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal 752
Tabel 15.28: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf bij locatieverschuiving van kabeltracé thv woning in omgeving van hoeve Ter Bolle 754
Tabel 15.29: Tijdelijk ruimtebeslag thv masten thv overgangsstation Van Maerlant 755
Tabel 15.30: Tijdelijk ruimtebeslag thv mast A37 756
Tabel 15.31: Tijdelijk ruimtebeslag thv mast A8 nabij het Schipdonkkanaal 757
Tabel 15.32: Permanent ruimtebeslag thv masten van de 4 varianten ter hoogte van Stevin 758
Tabel 15.33: Permanent ruimtebeslag thv masten thv overgangsstation Van Maerlant 760
Tabel 15.34: Permanent ruimtebeslag thv mast A37 761
Tabel 15.35: Permanent ruimtebeslag thv mast A8 nabij het Schipdonkkanaal 761
Tabel 15.36: Vergelijking veldsterkteprofiel 0,4 µT, aantal inwoners en aantal kinderen jonger dan 15 jaar voor geplande situatie thv varianten thv Stevin 764
Tabel 15.37: Vergelijking veldsterkteprofiel 0,4 µT, aantal inwoners en aantal kinderen jonger dan 15 jaar voor geplande situatie thv overige varianten 764
Tabel 17.1**:** Overzicht van de ontwikkeling van de offshore windmolenparken. 780
Tabel 17.2**:** Gemiddelde jobcreatie. 780
Tabel 20.1 : Lokale instandhoudingsdoelstellingen voor SBZ-H Polders en SBZ-V Poldercomplex. 793
Tabel 20.2: Inschatting van ruimte-inname binnen SBZ-V BE2500932 ‘Poldercomplex’ tgv bovengrondse hoogspanningsverbinding 807
Tabel 20.3: Inschatting van ruimte-inname binnen SBZ-V BE2500932 ‘Poldercomplex’ tgv ondergrondse hoogspanningsverbinding 808
Tabel 20.4: Vochtafhankelijke vegetaties in SBZ-V Poldercomplex binnen de berekende verdrogingscontour 810
Tabel 20.5: Vochtafhankelijke vegetaties in het SBZ-V binnen de 850 m-verdrogingscontour 812
Tabel 20.6: Vegetaties in het SBZ-V binnen de 10 m-verziltingscontour 819
Tabel 20.7: Vochtafhankelijke vegetaties in SBZ-V Poldercomplex binnen de berekende verdrogingscontour 823
Tabel 21.1: Afstand van de as van de bovengrondse hoogspanningsverbinding tot de elektromagnetische velden waarbinnen de relevante blootstellingsdrempels worden bereikt (geplande situatie) 839
Tabel 21.2: Vergelijking aantal kinderen jonger dan 15 jaar, aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzone van het magnetisch veld van 0,4 µT in de huidige en geplande situatie (bovengronds tracé) 864
Tabel 21.3: Vergelijking aantal kinderen jonger dan 15 jaar, aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzone van het magnetisch veld van 0,4 µT in de huidige en geplande situatie (ondergronds tracé) 866

Verklarende woordenlijst en afkortingen

Afkorting/ Woord	Verklaring
AC	Alternating Current of wisselstroom
AIS	Air Insulated Switchgear; luchtgeïsoleerde hoogspannings-stations
AREI	Algemeen Reglement op Elektrische Installaties
BPA	Bijzonder Plan van Aanleg
B.S.	Belgisch Staatsblad
BWK	Biologische WaarderingsKaart
CAI	Centraal Archeologische Inventaris
Calamiteit	Rampsituatie
DC	Direct Current of gelijkstroom
DHM	Digitaal HoogteModel
DOV	Databank Ondergrond Vlaanderen
EM -velden	ElektroMagnetische velden
Fauna	Aanwezige diersoorten
Flora	Aanwezige plantensoorten
GIB	Gas Insulated Busbars; buizen gevuld met SF_6-gas
GIS	Geografisch Informatie Systeem Gas Insulated Switchgear; gasgeïsoleerde (SF_6-gas) gepantserde hoogspanningsstations
GNOP	Gemeentelijk Natuurontwikkelingsplan
GRS	Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan
GRUP	Gewestelijk Ruimtelijk UitvoeringsPlan
Habitat	Een door specifieke abiotische en biotische factoren bepaald milieu waarin een soort tijdens een van de fasen van zijn biologische cyclus leeft
HDPE	High Density Polyethyleen.
HP	Hoog performantie
HS	HoogSpanning
HVDC	High Voltage Direct Current
ICNIRP	International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection
IHD	InstandHoudingsDoelstelling
IWWG	Interdepartementale Windwerkgroep
INBO	Instituut voor Natuur- en BosOnderzoek
KLE	Kleine landschapselementen

kV	Kilovolt: 1kilovolt komt overeen met 1000 Volt
LA95,T	Het A-gewogen geluidsdrukniveau dat gedurende 95 % van de observatieperiode T wordt overschreden. Het is een maat voor het overwegend heersende achtergrondgeluidsniveau.
LAeq,T	Het A-gewogen equivalent geluidsniveau is een maat voor het beschouwde fluctuerende geluid. De discontinue geluidsbelasting gedurende een periode T wordt omgerekend naar het niveau van een continue geluid met dezelfde geluidsbelasting.
Lden	Lday-evening-night : equivalente geluidmaat die in een EU-richtlijn voor omgevingsgeluid wordt voorgesteld voor het geluid van het weg- en railverkeer, de luchtvaart en de industrie. In deze geluidmaat worden de geluidniveaus in de avond (4 uur) en nacht (8 uur) opgehoogd met 5 respectievelijk 10 dB(A) en, gewogen naar duur van de etmaalperiode, opgeteld bij het niveau tijdens de dagperiode (12 uur). Er is ook een afgeleide L*den die tevens rekening houdt met de werkelijke hinder van de geluidsbron.
Leemte in de kennis	onzekerheidsfactor inherent aan toekomstprognoses, onzekerheden inherent aan de gebruikte voorspellingsmethoden, onzekerheden ten gevolge van de huidige stand van het wetenschappelijk onderzoek, technisch moeilijk te voorspellen fenomenen, informatieleemten of met betrekking tot ontbreken van gegevensoverdracht
m.e.r.	milieueffectrapportage
MER	milieueffectenrapport
Milderende maatregel	maatregel die voorgesteld wordt om nadelige milieueffecten van het geplande project te vermijden, te beperken en/of zoveel mogelijk te verhelpen
MKN	Milieukwaliteitsnorm
MVA	Megavoltampère; eenheid om het (schijnbaar) vermogen uit te drukken
MVAr	Megavoltampère reactief; eenheid om het reactief vermogen uit te drukken
MW	MegaWatt; eenheid om het actieve vermogen uit te drukken.
µT	microtesla
NVG	Natuurverwevingsgebied
Ontwikkelingsscenario	beschrijft de evolutie van het studiegebied in de toekomst, rekening houdend met de autonome evolutie van het gebied en met de evolutie o.i.v. plannen en beleidsopties
PB	Passende Beoordeling in het kader van de Natura2000-wetgeving
PRUP	Provinciaal Ruimtelijk Uitvoeringsplan (zie ook RUP)
RSV	Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen
RUP	Ruimtelijk UitvoeringsPlan; getekend plan dat de bestemming van gronden en eigendommen vastlegt of/en dat de inplanting van de constructies in de verschillende kavels vaststelt (ordeningsplan). Op termijn komen dergelijke plannen in de plaats van de gewestplannen, algemenen en bijzondere plannen van aanleg.

	Er komen ruimtelijke uitvoeringsplannen op gewestelijk (V-RUP), provinciaal (P-RUP) en gemeentelijk (G-RUP) niveau
SBZ-H	Speciale BeschermingsZone, afgebakend in het kader van de Europese Habitatrichtlijn
SBZ-V	Speciale BeschermingsZone, afgebakend in het kader van de Europese Vogelrichtlijn
Significant effect	MER-betekenis : Betekenisvol effect PB-betekenis : effect dat de IHD van het SBZ in gevaar brengt
Studiegebied	het gebied dat bestudeerd wordt in functie van het vaststellen van de milieueffecten en afhankelijk is van de invloedssfeer van de milieueffecten
T	Tesla, eenheid van magnetisch veld
TFO	Transformator
TWu	Terra Watt uur
VLAREM	VLAams REglement betreffende de Milieuvergunning

Leeswijzer

Deze leeswijzer geeft een beeld van de opbouw van dit project-MER.

Het voorwoord schetst de project-MER-procedure in het algemeen en de procedure die in het kader van dit project gevolgd wordt in het bijzonder.

Hoofdstuk 1 bevat een inleiding met een beknopte beschrijving van het project, een toetsing aan de mer-plicht en de doelstelling van het MER. Daarnaast worden in dit deel de initiatiefnemer en de opdrachthouder van het MER genoemd, evenals de erkende MER-deskundigen en medewerkers die instaan voor het MER.

Hoofdstuk 2 geeft de doelstelling en verantwoording van het project weer en beschrijft het project dat het voorwerp van deze studie vormt.

Hoofdstuk 3 omschrijft de alternatieven en mogelijke ontwikkelingsscenario's waarmee rekening dient gehouden te worden in het project-MER.

Hoofdstuk 4 beschrijft de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden met betrekking tot het project en het studiegebied

Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de voorbije en verdere besluitvormingsprocedure

Hoofdstuk 6 licht de aanpak en opbouw van de project-MER-studie toe. Het bevat een globale analyse waarbij aangegeven wordt welke disciplines moeten worden besproken en welke effectgroepen in het project-MER nader onderzocht.

Hoofdstuk 7 bespreekt de discipline bodem : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 8 bespreekt de discipline grondwater : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 9 bespreekt de discipline oppervlaktewater : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 10 bespreekt de discipline geluid : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 11 bespreekt de discipline lucht : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 12 bespreekt de discipline licht en EMF : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 13 bespreekt de discipline natuur : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 14 bespreekt de discipline landschap : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 15 bespreekt de discipline mens : referentiesituatie, globale analyse/scoping en effectbeoordeling

Hoofdstuk 16 geeft een afweging van in het project-MER beschouwde alternatieven en varianten

Hoofdstuk 17 geeft de tewerkstelling en investeringskost van het project weer.

In hoofdstuk 18 komen de kennisleemten aanbod en worden eventueel voorstellen voor monitoring en evaluatie beschreven.

In hoofdstuk 19 wordt aangegeven of er (gewest)grensoverschrijvende effecten te verwachten zijn.

In hoofdstuk 20 is een passende beoordeling opgenomen. Tevens worden de elementen ten behoeve van de Watertoets en elementen ten behoeve van de motiveringsnota Zorgplicht definitief aangeduide ankerplaatsen aangereikt.

Hoofdstuk 21 geeft de eindsynthese van het MER weer.

Hoofdstuk 22 bevat de bijlagen bij de verschillende hoofdstukken maar ook de kaartenbundel en de literatuurlijst.

Voorwoord

Hieronder schetsen we kort de **project-MER-procedure**.

De Vlaamse regering bepaalt welke categorieën van projecten moeten worden onderworpen aan een milieueffectrapportage. De huidige lijst van projecten waarvoor een project-MER dient te worden opgesteld is gebaseerd op het Besluit van de Vlaamse Regering van 10 december 2004 (B.S. 17 februari 2005). In een arrest van 24 maart 2011 oordeelde het Hof van justitie echter dat de Vlaamse regelgeving niet in overeenstemming is met een aantal bepalingen van de richtlijn 85/33/EEG omdat ze een aantal projecten die zijn opgenomen in bijlage II van die richtlijn, alleen op basis van het criterium 'omvang van het project' uitsluit van een zogenaamde screening, zonder rekening te houden met andere relevante criteria. Het arrest leidde tot een aangepaste regelgeving in Vlaanderen. Op 29 april 2013 is het besluit van de Vlaamse regering van 1 maart 2013 inzake de nadere regels van de project-m.e.r.-screening gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad. Wanneer een project onder één van de rubrieken van bijlage III van het project-m.e.r.-besluit valt, kan de initiatiefnemer een project-MER opmaken, maar -en dat zal in de meeste gevallen gebeuren- hij kan er ook voor opteren om de project-m.e.r.-screeningsprocedure te doorlopen.

De initiatiefnemer van een project-MER-plichtig project brengt de administratie op de hoogte van de voornemens tot opstelling van een project-MER door middel van een kennisgeving. Binnen de 20 dagen na ontvangst van de **kennisgeving** oordeelt de administratie over de volledigheid ervan.

Doelstelling kennisgeving project-MER: administraties en het publiek voldoende informatie verschaffen over een gepland project en de manier waarop een milieueffectrapport dat project zal bestuderen, evalueren en beoordelen, zodat zij reeds in een vroege fase extra elementen kunnen aanbrengen die in het project-MER aanvullend mee in beschouwing moeten worden genomen om de effectenstudie zo volledig mogelijk te maken.

Als het project aanzienlijke effecten kan hebben voor mens of milieu in andere lidstaten van de Europese Unie en/of in verdragspartijen bij het Verdrag inzake milieueffectrapportage in **grensoverschrijdend verband** (Espoo, 25 februari 1991) en/of in andere gewesten, of als de bevoegde autoriteiten van deze lidstaten, verdragspartijen en/of gewesten daarom verzoeken, bezorgt de administratie de volgende informatie aan de bevoegde autoriteiten van de betrokken lidstaten, verdragspartijen en/of gewesten:

- een afschrift van de volledig verklaarde kennisgeving;
- een beschrijving van de rapportageprocedure die op het voorgenomen project van toepassing is;
- een aanduiding van de vergunningsplicht waaraan het voorgenomen project is onderworpen en een beschrijving van het doel ervan alsook van de toepasselijke vergunningsprocedure(s).

Deze zending vermeldt dat de bevoegde autoriteiten binnen een termijn van 40 dagen na verzending van het afschrift hun commentaar aan de administratie kunnen meedelen.

Gezien de ligging en aard van het project, zijn grensoverschrijdende effecten evenwel niet aan de orde.

Binnen een termijn van 10 dagen na de volledigverklaring van de kennisgeving door de administratie, betekent de initiatiefnemer minstens een afschrift van de volledig verklaarde kennisgeving aan:

- de overheid die een beslissing zal nemen over de vergunningsaanvraag;
- het college van burgemeester en schepenen van de betrokken gemeente(n);
- de door de Vlaamse regering aangewezen administraties, overheidsinstellingen en openbare besturen
- de ondernemingsraad en milieucoördinator van de initiatiefnemer.

Binnen een termijn van 10 dagen na ontvangst leggen de betrokken gemeenten het afschrift van de kennisgeving ter inzage van het publiek. De terinzagelegging en de doelstelling ervan wordt op passende wijze aangekondigd. De administratie wordt op de hoogte gebracht van de aanvangs- en afsluitingsdatum van deze terinzagelegging.

Bij de terinzagelegging of bekendmaking wordt duidelijk aangegeven dat eventuele opmerkingen over de inhoudsafbakening van het op te stellen project-MER binnen een termijn van 30 dagen na de bekendmaking of aanvang van de terinzagelegging al dan niet via de gemeente aan de administratie moeten worden bezorgd.

De administratie neemt uiterlijk 60 dagen (of 80 dagen in geval gewestgrensoverschrijdende effecten mogelijk zijn en het Verdrag van Espoo moet worden gevolgd) na de volledigverklaring van de kennisgeving een **beslissing over de aanstelling van de opstellers van het project-MER en de inhoud en inhoudelijke aanpak van het project-MER (richtlijnen)**. Deze richtlijnen worden gepubliceerd op de website van de Dienst MER : http://www.lne.be/themas/milieueffectrapportage. Uiterlijk 70 dagen (of 90 dagen als gewestgrensoverschrijdende effecten mogelijk zijn en het Verdrag van Espoo moet worden gevolgd) na de volledigverklaring van de kennisgeving maakt ze haar beslissing bekend.

Normaal gezien wordt daarop het **project-MER** opgesteld door erkende MER-deskundigen o.l.v. een erkende MER-coördinator.

Doelstelling project-MER: een zo concreet mogelijk beeld geven van de te verwachten gevolgen voor mens en milieu van een project en haar alternatieven en aangeven hoe negatieve effecten kunnen vermeden, gemilderd, verholpen of gecompenseerd worden.

De administratie toetst het definitieve project-MER aan de richtlijnen en vereiste gegevens en komt tot een beslissing uiterlijk 30 dagen na ontvangst van het definitieve project-MER-rapport. Het resultaat van de toetsing leidt tot een goed- of afkeuring van het project-MER.

Het goedgekeurde project-MER, het project-MER-verslag (opgesteld door de administratie) en eventuele bijzondere richtlijnen liggen vanaf de betekening van de beslissing ter inzage bij de administratie.

1 Inleiding

1.1 Beknopte projectbeschrijving

Elia dient een aantal investeringen door te voeren aan het huidige Belgische hoogspanningsnet. Dit is nodig om te kunnen bijdragen aan de bevoorradingszekerheid van de Belgische elektriciteitsproductie, het behalen van de Belgische doelstellingen inzake productie van hernieuwbare energie en in het kader van de vrijmaking van de elektriciteitsmarkt, door de toename en diversificatie van het (buitenlandse) aanbod. Hiervoor werd een investeringsprogramma opgesteld waarvan onder meer het project Stevin deel uitmaakt.

In het kader van het Stevin- project wenst Elia een bovengrondse 380 kV - hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen een, in het kader van dit project, te realiseren hoogspanningsstation in Zeebrugge en het geplande hoogspanningsstation Horta in Zomergem (waarvan de bouw ondertussen is gestart). Tussen De Spie (Brugge) en Vijvekapelle (Damme) wordt de 380 kV verbinding ondergronds aangelegd. Om de omschakeling van een bovengrondse naar een ondergrondse verbinding (en omgekeerd) te kunnen maken is een overgangsstation vereist in zowel De Spie als in Vijvekapelle. In het project-MER zal het overgangsstation in De Spie “Gezelle” worden genoemd en het overgangsstation in Vijvekapelle “Van Maerlant”. Om de kruising van de nieuwe bovengrondse 380 kV- verbinding met de bestaande 150 kV- verbinding tussen Brugge en Eeklo mogelijk te maken, dient deze laatste over 2 spanlengtes ter hoogte van het hoogspanningsstation Eeklo Noord ondergronds gebracht te worden.

Door de realisatie van de 380kV- verbinding tussen Zeebrugge en Zomergem kan de bestaande 150kV- verbinding Brugge- Eeklo- Langerbrugge gedeeltelijk afgebroken worden tussen Brugge en Eeklo. Hiervoor is er dan wel een aanpassing nodig ter hoogte van de laatste mast rond Eeklo.

Daarnaast wordt ook een 150kV-verbinding (bovengronds of ondergronds) gerealiseerd tussen de stations Stevin en de hoogspanningspost in de Blondeellaan in Zeebrugge.

1.2 Situering van het project

Kaart 1.1 : Overzichtskaart van het project

Kaart 1.2 : Bestaande hoogspanningsnet ten westen van Gent

Kaart 1.3 : Situering van het project op de topografische kaart

Kaart 1.4 : Situering van het project op de orthofoto

Kaart 1.5 : Stratenatlas en windturbines

Het project situeert zich tussen de voormalige militaire zones aan de kruising van de N31 en N34 in Zeebrugge, waar het hoogspanningsstation Stevin zal gerealiseerd worden, en het geplande hoogspanningsstation Horta in Zomergem. Vanaf het hoogspanningsstation Stevin (Zeebrugge) tot aan het overgangsstation Gezelle (Brugge) loopt de 380 kV-verbinding bovengronds ten westen van de Transportzone. Dit laatste tracédeel wordt voor de helft (12 masten) aangelegd op dezelfde mastlocaties van de mastenrij van de bestaande 150 kV- hoogspanningsverbinding Blauwe Toren- Zeebrugge. De andere helft van dit tracédeel (ter hoogte van de transportzone en ter hoogte van de aansluiting naar overgangsstation Gezelle) wordt op nieuwe mastlocaties aangelegd. Vanaf het

overgangsstation Gezelle loopt de hoogspanningsverbinding ondergronds onder het Boudewijnkanaal en de Damse Vaart, door het poldergebied ten noorden van de Brugse woonkern Koolkerke en het Fort van Beieren, tot aan het overgangsstation Van Maerlant. Vanaf het overgangsstation Van Maerlant (in Vijvekapelle) tot het station Eeklo-noord loopt de geplande verbinding op een mastenrij ten noorden van Maldegem grotendeels parallel aan de bestaande 150 kV-verbinding Brugge- Eeklo Noord. De bovengrondse hoogspanningsverbinding loopt tussen station Eeklo-Noord en het geplande hoogspanningsstation Horta op de mastenrij van de bestaande 380 kV-verbinding Eeklo Noord - Zomergem.

De aanpassing van de bestaande 150 kV-verbinding tussen Brugge en Eeklo-Noord situeert zich ter hoogte van het hoogspanningsstation Eeklo-Noord.

De bestaande 150 kV- verbinding tussen Brugge en Eeklo die na realisatie van de 380 kV- verbinding kan afgebroken worden, loopt ten zuiden van Maldegem.

1.3 Toetsing aan de project-m.e.r.-plicht

Het besluit van de Vlaamse regering van 10 december 2004 houdende de vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectenrapportage (B.S. 17/02/2005) legt vast voor welke categorieën van projecten de opmaak van een project-MER vereist is. Ze zijn ingedeeld in 2 bijlagen: enerzijds de bijlage I-projecten die steeds onderhevig zijn aan de project-MER-plicht en anderzijds de bijlage II-projecten waarvoor de initiatiefnemer een gemotiveerde aanvraag tot ontheffing aan de mer-plicht kan indienen. Via het Besluit van de Vlaamse Regering van 01/03/2013 inzake de nadere regels van de project-m.e.r.-screening wordt een bijlage III aan hoger vermeld besluit toegevoegd. Voor projecten van bijlage III moet een project-mer-screening worden uitgevoerd.

Het project valt onder volgende rubrieken van de bijlage I-projecten:

- Rubriek 24: Aanleg van bovengrondse hoogspanningsleidingen van 150 kV of meer en langer dan 15 km.
- Rubriek 26: Wijziging of uitbreiding van in deze bijlage opgenomen projecten, wanneer die wijziging of uitbreiding aanleiding geeft tot de overschrijding van de in deze bijlage genoemde drempelwaarden, voor zover deze bestaan.

Voorliggend project beantwoordt op 2 manieren aan de categorieën van projecten die mer-plichtig zijn: enerzijds wordt over een afstand van ca. 21 km nieuwe hoogspanningslijn aangelegd, waardoor de drempelwaarde van categorie 24 overschreden wordt, anderzijds worden over een afstand van 16 km bestaande hoogspanningsverbindingen aangepast waardoor ook voldaan wordt aan categorie 26.

Ondertussen werd de Europese Richtlijn 85/337/EEG van 27 juni 1985 betreffende milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten door de diensten van de Europese Commissie herschikt; dit echter zonder inhoudelijke wijzigingen. De nieuwe project-mer-richtlijn kreeg het volgnummer 2011/92/EU.

1.4 Doelstelling van het project-MER

Het doel van het project-MER is de potentiële effecten die gepaard kunnen gaan met voorliggend project in zowel de aanleg- als de exploitatiefase te onderzoeken zodat de vergunningverlenende overheid over alle relevante informatie beschikt om een gefundeerde beslissing te nemen. Waar mogelijk worden in het project-MER, indien nodig, milderende maatregelen voorgesteld om negatieve effecten te beperken of vermijden.

Een inschatting van de (potentiële) effecten gebeurt voor de volgende disciplines:

- Bodem;
- Grondwater;
- Oppervlaktewater;
- Geluid;
- Lucht en klimaat;
- Licht en EM-velden;
- Receptor Landschap;
- Receptor Natuur;
- Receptor Mens.

1.5 Betrokken partijen

1.5.1 Initiatiefnemer MER

De initiatiefnemer voor de opmaak van het project-MER is:

Elia Asset n.v.

Keizerslaan 20

1000 Brussel

Contactpersoon voor het project is Menno Janssens.

1.5.2 Opdrachtnemer MER

De opdrachtnemer voor de opmaak van dit project-MER is:

ARCADIS Belgium NV

Koningstraat 80

1000 Brussel

Contactpersoon voor het milieuonderzoek:

Natalie Bakx

ARCADIS Belgium NV

Eurostraat 1 bus 1

3500 Hasselt

1.6 Team van deskundigen

Volgens de Vlaamse wetgeving dient een MER-rapport opgesteld te worden door erkende MER-deskundigen. Volgend team van deskundigen en medewerkers zal instaan voor de uitwerking van het project-MER:

Tabel 1.1: Team van deskundigen en medewerkers

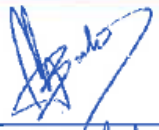
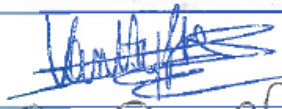
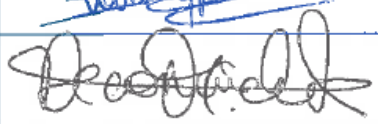
Deskundige	Naam	Erkenning	Erkenning geldig tot	Met medewerking van
MER-coördinatie En Bodem	Natalie Bakx	AMV/ERK/MER/EDA/512-V3	Onbepaalde duur	Hanne Carlens
Grondwater	Dirk Libbrecht	MB/MER/EDA-277/V3	31/12/2099	Guillaume Poquette
Oppervlaktewater	Dirk Libbrecht	MB/MER/EDA-277/V3	17/12/2014	Hanne Carlens
Geluid en Trillingen	Patrick Pans	MB/MER/EDA/557/V-3	Onbepaalde duur	Hanne Carlens
Lucht	Annick Van Hyfte	MER/EDA/754	31/12/2099	Hanne Carlens
Natuur	Mieke Deconinck	MB/MER/EDA/590	31/12/2099	Tine Degezelle en Katrijn Loosveldt
Landschap	Mieke Deconinck	MB/MER/EDA/590	31/12/2099	Bart Antheunis
Mens, socio-organisatorische effecten	Adel Lannau	MB/MER/EDA/611	31/12/2099	Hanne Carlens
Mens, leefkwaliteit en gezondheid	Paul Vanhaecke	MB/MER/EDA/018-V4	17/12/2014	Hanne Carlens

Jean Hoeffelman van Elia Engineering voert de technische berekeningen van de EM-velden uit in functie van de effectbeoordelingen die door ARCADIS uitgevoerd worden. De coördinator Natalie Bakx vult de discipline Licht, Warmte en Elektromagnetische golven in, bijgestaan door de MER-deskundige Mens – gezondheid Paul Vanhaecke.

Een groot deel van de gegevens voor de discipline geluid in het project-MER zal aangeleverd worden door AIB Vinçotte.

1.7 Handtekeningen

Tabel 1.2: Handtekeningen van de betrokkenen

Initiatiefnemer			Handtekening
Menno Janssens			
Deskundige	**Naam**	**Erkenning**	**Handtekening**
MER-coördinatie en Bodem	Natalie Bakx	AMV/ERK/MER/EDA/512-V3	
Grondwater Oppervlaktewater	Dirk Libbrecht	MB/MER/EDA-277/V3	
Geluid en Trillingen	Patrick Pans	MB/MER/EDA/557/V-3	
Lucht	Annick Van Hyfte	MER/EDA/754	
Natuur Landschap	Mieke Deconinck	MB/MER/EDA/590	
Mens, socio-organisatorische effecten	Adel Lannau	MB/MER/EDA/611	
Mens, leefkwaliteit en gezondheid	Paul Vanhaecke	MB/MER/EDA/018-V4	

2 Het project

2.1 Aanleiding en verantwoording voor het Stevin-project

Kadertekst 2.1 : De rol van Elia in de elektriciteitsmarkt

Elia is de beheerder van het Belgische hoogspanningsnet en staat in voor de transmissie van elektriciteit. Over het hoogspanningsnet wordt stroom vervoerd van de producenten naar de distributienetbeheerders en de industriële grootverbruikers. Als netbeheerder zorgt Elia voor een transparante, niet-discriminerende en objectieve toegang tot het net. Elia bezit alle Belgische netinfrastructuur van 150 tot 380 kV en nagenoeg 94% van de netinfrastructuur van 30 tot 70 kV. Het net van Elia is een essentiële verbinding tussen de Zuidwest-Europese en de Noordwest-Europese markten. De kernactiviteiten van Elia zijn:

- het beheer van de hoogspanningsinfrastructuur: het onderhoud en de ontwikkeling van het net, alsook de aansluiting van elektrische installaties op het net;
- het beheer van het elektrisch systeem: het verlenen van toegang tot het net op een vlotte, objectieve en transparante wijze, het organiseren van alle diensten voor de transmissie van elektriciteit, het opvolgen van de stromen op het net om over de goede werking te waken en het beheer de klok rond van het evenwicht tussen verbruik en productie van elektriciteit in de regelzone;
- marktfacilitator: het ontwikkelen van initiatieven en mechanismen die de werking van de elektriciteitsmarkt verbeteren. Elia is ook één van de drijvende krachten achter een aantal initiatieven die een belangrijke bijdrage leveren tot de ontwikkeling van de Europese elektriciteitsmarkt; zoals de pentalaterale samenwerking binnen de Noordwest-Europese regio, met onder meer het project van marktkoppeling tussen België, Frankrijk, Nederland, Duitsland en Luxemburg, de koppeling met de Scandinavische markt en de oprichting van CASC, een gemeenschappelijk organisme voor de veiling van capaciteit op lange termijn op de grenslijnen en een aantal studies inzake de verdere uitbreiding van de interconnecties.

De Europese elektriciteitsmarkt wordt met verschillende grote uitdagingen geconfronteerd. Studies tonen aan dat er op middellange termijn in Europa en haar lidstaten een belangrijk productietekort dreigt. Bovendien vraagt de strijd tegen de klimaatverandering dat meer wordt geïnvesteerd in elektriciteitsproductie op basis van hernieuwbare bronnen zoals wind, zon, water, biomassa, etc. Tenslotte is een echte liberalisering van de energiemarkt pas mogelijk indien voorzien wordt in voldoende interconnecties met buurlanden.

Met haar recente, regulerende initiatieven beoogt de Europese Commissie een kader te creëren waarbinnen oplossingen voor deze uitdagingen kunnen gevonden worden. Zo heeft de Europese Commissie bijkomende middelen vrijgemaakt voor financiële tegemoetkomingen voor belangrijke Europese netinfrastructuurprojecten en elektriciteits- en gasprojecten die tot doel hebben de markt verder te liberaliseren, hernieuwbare energieproductie te stimuleren en te integreren of tegemoet te komen aan de vraag naar bevoorradingszekerheid. Met het klimaat- en energiepakket van 17 december 2008 heeft de Commissie de ambitieuze 20-20-20 doelstellingen vastgelegd, namelijk: tegen 2020 moet de broeikasgasuitstoot met 20% naar beneden ten opzichte van 1990, moet de energie-efficiëntie opgekrikt worden met 20% en moet het aandeel hernieuwbare energiebronnen in de totale energievoorziening stijgen tot 20%. De bijdrage van België tot deze laatste doelstelling is vastgelegd op 13%.

De Belgische bijdrage tegen 2020 zal gerealiseerd worden door aanzienlijke investeringen in de windmolenparken op zee en de oprichting van een groot aantal kleinere decentrale productie-eenheden op land. België heeft al in 2004 een zone in de Noordzee afgebakend die geschikt is voor de inplanting van dergelijke zogenaamde offshore windmolenparken[1].

De domeinconcessies voor deze windmolenparken werden toegewezen en de constructie is volop aan de gang.

De uitbreiding van het 380 kV net van Elia tot aan de kust is de onmisbare schakel om de geproduceerde elektriciteit ook te kunnen vervoeren naar de grote verbruikscentra. Het project maakt deel uit van het investeringsplan 2005-2012 van Elia dat door de toenmalige federale minister van energie werd goedgekeurd en wordt ook opgenomen in het nieuwe investeringsplan van Elia voor de periode 2010-2020. Dit investeringsplan werd goedgekeurd op 14/11/2011 (B.S. 27/01/2012) Het project en de verdere ontwikkelingen van de windmolenparken op zee staan hoog op de federale politieke agenda. Het Vlaams regeerakkoord van 15 juli 2009 besteedt eveneens veel aandacht aan de realisatie van de objectieven inzake hernieuwbare energie en ondersteunt expliciet de uitbouw van het Elia-netwerk om de stroom van de windmolenparken op zee vlot naar de grote verbruikscentra te vervoeren.

Kadertekst 2.2 : De relatie tussen het Stevin-project en de toekomstige netwerkontwikkelingen

De ontwikkeling van het transmissienet voor elektriciteit is nauw verbonden met het gevoerde energiebeleid en meer in het bijzonder met de invoering van de nieuwe Europese en Belgische bepalingen op het gebied van energie en klimaat.

De vooropgestelde Belgische en Europese doelstellingen inzake energie en klimaat, in combinatie met de gemiddelde leeftijd van het productiepark, doen vermoeden dat de Europese energiemix in de toekomst ingrijpend zal veranderen.

De toename van het aandeel van decentrale productie-eenheden en/of productie-eenheden op basis van hernieuwbare energiebronnen zal tot gevolg hebben dat het variabele karakter van de fysieke elektriciteitsstromen tussen de landen van de Unie toeneemt.

Bovendien leiden de uiteenlopende strategieën van de verschillende marktspelers tot grote onzekerheid, enerzijds met betrekking tot de toekomstige energiemix en anderzijds op het vlak van de lokalisatie van de productie-eenheden die in dienst zullen worden genomen of buiten dienst zullen worden gesteld.

Ten slotte moet worden opgemerkt dat een verbetering van de algemene energie-efficiëntie als gevolg van een substitutie-effect tot een toename van het eindverbruik van elektriciteit zou kunnen leiden.

Op het gebied van netontwikkeling worden al deze elementen concreet vertaald in:

- het uitwerken van mogelijke oplossingen voor de versterking van een transmissienet dat enerzijds efficiënt en robuust is, teneinde een kwalitatieve nettoegang te bieden voor diverse combinaties van hypothesen, en anderzijds aanpasbaar zodat deze oplossingen geheel of gedeeltelijk kunnen worden herzien in functie van de evolutie van de verschillende projecten van de producenten;
- het voortzetten van de ontwikkeling van de interconnectiecapaciteit om het evenwicht

[1] Federaal Ontwikkelingsplan 2010-2020. Definitieve versie 1 september 2011. Elia.

tussen vraag en aanbod te garanderen, zowel in het geval van een productietekort - bijvoorbeeld als gevolg van de afwezigheid van bepaalde eenheden- als in het geval van een productieoverschot, bijvoorbeeld door de combinatie van de beperkte soepelheid van het centrale productiepark en een hoog injectieniveau van de productie uit hernieuwbare energiebronnen;
- het lokaal versterken van het transmissienet ter ondersteuning van de zones waar in de toekomst een toename van het verbruik is gepland.

Elia wil daarom in het federaal ontwikkelingsplan 2010-2020 (goedgekeurd op 14/11/2011, verschenen in het Belgisch Staatsblad op 27/01/2012) werken rond vier pijlers:
- de ontwikkeling van de interconnecties;
- de aansluiting van klassieke productie-eenheden;
- de aansluiting van decentrale productie-eenheden en/of productie-eenheden op basis van hernieuwbare energiebronnen;
- de versterking van het net om tegemoet te komen aan de evolutie van het elektriciteitsverbruik.
- Het Stevin-project kadert volledig binnen de toekomstgerichte netontwikkeling en speelt een rol in drie van deze vier pijlers. Enkel een aansluiting van klassieke productie-eenheden is niet voorzien.

Om te kunnen bijdragen aan de bevoorradingszekerheid van de Belgische elektriciteitsproductie, het behalen van de doelstellingen inzake de productie van hernieuwbare energie en aan de vrijmaking van de elektriciteitsmarkt dient Elia een aantal investeringen door te voeren aan het huidige Belgische hoogspanningsnet. Hiervoor werd een investeringsprogramma opgesteld waarvan onder meer het ‘Stevin’-project deel uitmaakt. In het kader van dit project wenst Elia een bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Zeebrugge en Zomergem met een capaciteit van 2 x 3000MVA (= +/- 2700MW).

De aanleg van een bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen Zomergem en Zeebrugge heeft een meervoudige functie:
- het bijdragen tot een hogere duurzaamheid van de Belgische elektriciteitsproductie.
- de verdere vrijmaking van de elektriciteitsmarkt door een diversificatie en vergroting van het (buitenlands) aanbod.
- de verhoging van de bevoorradingszekerheid voor de haven van Zeebrugge en van de gehele regio rond Brugge.

De directe aanleidingen om tot het project over te gaan zijn:
- de toekomstige offshore windmolenparken (2000MW);
- de mogelijke toekomstige onderzeese elektrische verbindingen met het buitenland (1000MW);
- de ontwikkelingen in de Zeebrugse haven;
- de aansluiting van de decentrale productie in de provincie West-Vlaanderen en rond de Zeebrugse haven.

2.1.1 Offshore windmolenparken

Functie: duurzaamheid en vrijmaking van de markt

Zoals hierboven vermeld, dient België tegen 2020 13% van haar energie te halen uit hernieuwbare energiebronnen. Reeds in 2004 bakende de federale regering in de Belgische wateren in de Noordzee een zone af van circa 200 km², goed voor minstens 2000 MW hernieuwbare energie. Voor de bouw en exploitatie van offshore windmolenparken is een domeinconcessie vereist die wordt toegekend door de federale minister van Energie voor een welbepaald gebied binnen de vermelde zone.

Volgende domeinconcessies zijn inmiddels toegekend door de Minister van Energie:

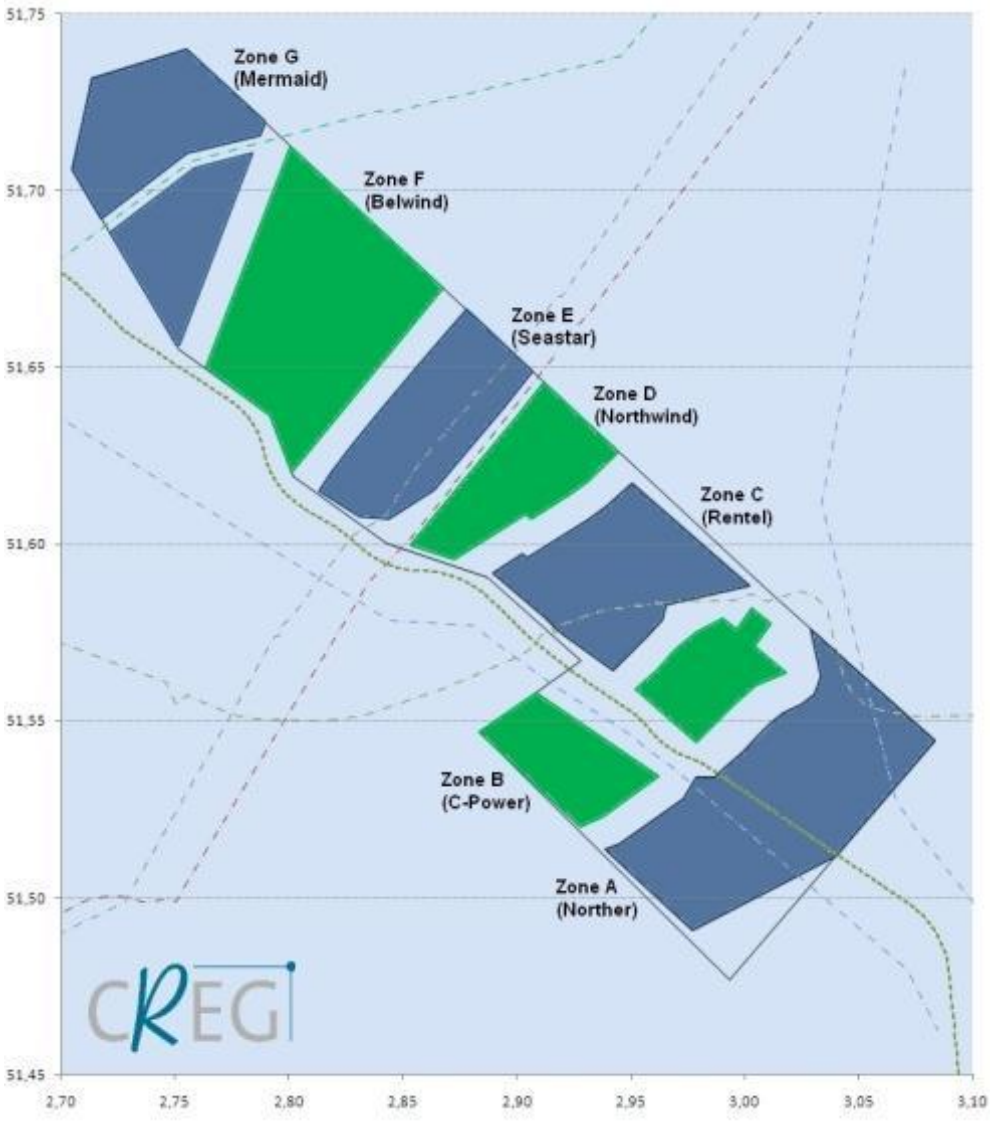
- C-POWER (ministerieel besluit van 27/06/2003 gewijzigd op 3/02/2010)
- NORTHWIND (ex-ELDEPASCO) (ministerieel besluit van 15/05/2006 gewijzigd op 24/03/2010)
- BELWIND (ministerieel besluit van 5/06/2007 gewijzigd op 5/02/2009)
- RENTEL (ministerieel besluit van 4 juni 2009)
- NORTHER (ministerieel besluit van 5 oktober 2009)
- SEASTAR (ministerieel besluit van 1 juni 2012)
- MERMAID (ministerieel besluit van 20 juli 2012).

De komende jaren zullen deze parken in verschillende fasen verder worden opgericht en in dienst genomen. C-Power, Belwind en Northwind hebben reeds alle vergunningen ontvangen, waardoor deze 3 parken tegen 2014 gezamenlijk een productie van ca. 2,8 TWu vertegenwoordigen. Deze windmolenparken, samen goed voor ca. 870 MW piekvermogen kunnen op het 150 kV-net aangesloten worden, mits enkele net-aanpassingen en netuitbreidingen op dit spanningsniveau in de regio Brugge-Zeebrugge. Deze aanpassingen en netuitbreidingen zijn ondertussen volledig gerealiseerd.

De golf van concessieaanvragen in 2008, waarbij voor elk van de overblijvende delen van de afgebakende zone in de Noordzee meerdere dossiers werden ingediend, maakte duidelijk dat er een grote interesse bestaat bij de projectontwikkelaars om de bewuste zone, goed voor minstens 2000 MW, volledig te benutten. Op termijn zou dit een productie van ruimschoots 6,6 TWu moeten opleveren.

(http://economie.fgov.be/nl/ondernemingen/energie/hernieuwbare_energie/offshore_windenergie/, 07/02/2012).

Figuur 2.1 : Domeinconcessies windmolenparken (http://www.creg.be/;10/08/2012)



De totale uitvoering van bovenstaand beleid vereist een sterke ruggengraat op 380 kV tussen de kust en het binnenland. Om de geproduceerde energie van de toekomstige windmolenparken naar het binnenland te vervoeren volstaan verdere uitbreidingen op het 150 kV-net immers niet meer.

De gelijktijdige ontwikkeling van de toekomstige windmolenparken kan bovendien leiden tot gezamenlijke initiatieven, op het vlak van de realisatie van een offshore elektrisch knooppunt en van de vermogenkabels waarmee de geproduceerde energie aan land wordt gebracht, de zogenaamde ‘exportkabels’. Door de geproduceerde energie te verzamelen via een elektrisch knooppunt op zee (zogenaamd ‘stopcontact op zee’) en ze vervolgens aan land te brengen, kan het aantal exportkabels beperkt worden. Bovendien kunnen kabels op een hoger spanningsniveau met een hogere transportcapaciteit worden overwogen, om zo het totaal aantal exportkabels te reduceren. Dit denkwerk van Elia leidde tot een visie waarbij het de bedoeling is om stap per stap een echt vermaasd net op zee uit te bouwen. In een dergelijk scenario worden de verschillende parken met elkaar verbonden op zee, in hoogspanningsstations op elektrische knooppunten die dicht bij de verschillende concessies liggen. Dit net op zee zal geïntegreerd worden in het net

dat Elia op het vasteland beheert. Door de federale overheid is aan Elia gevraagd een visie met betrekking tot een dergelijk stopcontact op zee uit te werken.

Een optimaler gebruik van de ruimte (zowel op zee als aan land) en het globaal beperken van de realisatiekosten vormen de belangrijkste drijfveren voor dergelijke initiatieven.

Concreet is Elia recent gestart met een gedetailleerde studie voor de realisatie van dit knooppunt op zee en de bijhorende kabelverbindingen naar het vaste land.

Dit project is genaamd “Belgian Offshore Grid” (BOG) en de aansluiting hiervan is een van de doelstellingen voor het Stevinproject. Het BOG is geen onderdeel van het Stevin-project en maakt dus ook geen onderdeel uit van het voorliggend project-MER. De cumulatieve effecten van het 220kV GIS onderstation dat op de site van Stevin opgericht zal worden wordt wel in deze project MER opgenomen omwille van de duidelijke cumulatieve effecten..

Het BOG-project gaat aan land uit van maximaal 8 verbindingen.

De milieueffecten van de aanlanding van de kabels wordt nog onderzocht in een afzonderlijke milieutoets.

Kadertekst 2.3 : MER-plicht BOG

De aanlandende kabels van het BOG zullen over een afstand van minder dan 1 km (+/- 750 m) door het vogelrichtlijngebied “Poldercomplex” lopen, tevens over een afstand van minder dan 1 km (+/- 200 m) door het habitatrichtlijngebied “Duingebieden inclusief Ijzermonding en Zwin” wat omvat is door het bovenvermelde vogelrichtlijngebied, en valt bijgevolg niet onder rubriek 3b van bijlage II bij het besluit van de Vlaamse regering van 10 december 2004, BS 17.02.05, dat bepaalt welke categorieën van projecten moeten worden onderworpen aan een milieueffectrapportage.

Met betrekking tot de drempelwaarden van bijlage II geldt dat voor projecten die onder de drempelwaarden vallen maar die conform de Europese richtlijn rapportageplichtig zijn, dient nagegaan te worden of deze relevante effecten zouden kunnen hebben d.m.v. een ‘screening project-MER’. Hiervoor werd bijlage III opgesteld. Ondergrondse hoogspanningsverbindingen zijn niet opgenomen in de Europese richtlijn en dus ook niet in de Vlaamse bijlage III. Het project valt bijgevolg niet onder het toepassingsgebied van de wetgeving.

Een milieueffectrapportage is voor het project niet verplicht. De afzonderlijke milieutoets wordt op initiatief van Elia opgesteld als een vrijwillige milieutoets. Deze milieutoets werd op 23/07/2013 voor advies rondgezonden aan een aantal overheden en instanties.

2.1.2 Onderzeese elektrische verbindingen met het buitenland

Functie: zekerheid van bevoorrading en diversificatie van de markt

Elia onderschrijft de modulaire ontwikkeling van verbindingen met de andere Noordzeelanden in het kader van het zogenaamde North Sea Grid binnen de hierboven beschreven contouren van de Europese Commissie.

Concreet loopt bij Elia en de Britse netbeheerder National Grid momenteel een gedetailleerde studie over de realisatie van een onderzeese hoogspanningsverbinding van ongeveer 1000 MW tussen België en het Verenigd Koninkrijk. Deze interconnectie moet enerzijds de bevoorradingszekerheid van het Verenigd Koninkrijk en van het Europese vasteland verhogen en anderzijds meer invoer en uitvoer van elektriciteit uit en naar het Verenigd Koninkrijk mogelijk maken. Dit leidt aan beide zijden tot een diverser

en concurrentiëler aanbod. Dit project is het zogenaamde NEMO-project en de aansluiting hiervan is een van de doelstellingen voor het Stevinproject. Het Nemo-project is geen onderdeel van het Stevin-project en maakt dus ook geen onderdeel uit van het voorliggend project-MER. De cumulatieve effecten van de Nemo-installaties (AC/DC-convertorhal, transformatoren) worden meegenomen in voorliggend MER voor zover deze info voor het project Nemo gekend is.

De milieueffecten van de Nemo-kabels worden nog onderzocht in een afzonderlijke milieutoets.

Kadertekst 2.4 : MER-plicht NEMO

De aanlandende HVDC-verbinding zal over een afstand van minder dan 1 km (+/- 750 m) door het vogelrichtlijngebied “Poldercomplex” lopen, tevens over een afstand van minder dan 1 km (+/- 200 m) door het habitatrichtlijngebied “Duingebieden inclusief Ijzermonding en Zwin” wat omvat is door het bovenvermelde vogelrichtlijngebied, en valt bijgevolg niet onder rubriek 3b van bijlage II bij het besluit van de Vlaamse regering van 10 december 2004, BS 17.02.05, dat bepaalt welke categorieën van projecten moeten worden onderworpen aan een milieueffectrapportage.

Met betrekking tot de drempelwaarden van bijlage II geldt dat voor projecten die onder de drempelwaarden vallen maar die conform de Europese richtlijn rapportageplichtig zijn, dient nagegaan te worden of deze relevante effecten zouden kunnen hebben d.m.v. een ‘screening project-MER’. Hiervoor werd bijlage III opgesteld. Ondergrondse hoogspanningsverbindingen zijn niet opgenomen in de Europese richtlijn en dus ook niet in de Vlaamse bijlage III. Het project valt bijgevolg niet onder het toepassingsgebied van de wetgeving.

Een milieueffectrapportage is voor het project niet verplicht. De afzonderlijke milieutoets wordt op initiatief van Elia opgesteld als een vrijwillige milieutoets.

De offshore-vergunningsprocedure voor de verbinding is momenteel lopende. De realisatie van het project wordt voorzien in de periode 2016-2018.

Naast de mogelijke interconnectie met het Verenigd Koninkrijk wordt ook de haalbaarheid onderzocht van onderzeese interconnecties met nog andere Europese landen.

2.1.3 Ontwikkeling van de haven

Functie: zekerheid van bevoorrading en duurzaamheid

De haven van Zeebrugge kent een snelgroeiend containervervoer en is marktleider voor Noordwest-Europa voor het roll-on/roll-offvervoer van nieuwe wagens.

Met de LNG-terminal en de gasinterconnector is de haven van Zeebrugge eveneens het knooppunt voor de aardgasvoorziening en -toevoer naar geheel België en een belangrijk kruispunt van het West-Europese aardgasnet. De aardgasactiviteiten breiden er gestadig uit, samen met de andere havenactiviteiten.

Al deze expansieve economische bedrijvigheid moet continu een kwaliteitsvolle elektriciteitsvoorziening kunnen genieten. Om dit op termijn te blijven garanderen, is een bijkomende ondersteuning nodig via een nieuw hoogspanningsstation 380/220/150 kV ter hoogte van Zeebrugge. Op die manier wordt het regionale hoogspanningsnet er meer ‘vermaasd’ (zie Kadertekst 2.2), hetgeen de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening ten goede komt.

2.1.4 Aansluiting van de decentrale productie in de provincie West-Vlaanderen en rond de Zeebrugse haven

Functie: duurzaamheid en vrijmaking van de markt

Het elektriciteitsnet in de kustregio, in de driehoek Oostende-Zeebrugge-Brugge is verzadigd. Dat is de boodschap die investeerders in hernieuwbare energieproductie daar al sinds vorig jaar krijgen. Hun plannen komen op een wachtlijst terecht. Ondertussen werd in overleg met de Vlaamse minister bevoegd voor energie en de distributienetbeheerders een tijdelijke oplossing gevonden voor de 27 bedrijven op de wachtlijst. Een schijf van 110 MW flexibele capaciteit werd vrijgemaakt. Dit betekent dat de betrokken decentrale productie wordt afgeregeld, als het 150kV verzadigd is wegens bijvoorbeeld te veel productie bij de offshore windparken gelijktijdig met een laag elektriciteitsverbruik. Met de terbeschikkingstelling van de 110MW is de capaciteit van het net voorlopig opgebruikt. De realisatie van de hoogspanningsverbinding 380 kV tussen Zomergem en Zeebrugge op korte termijn is dus dringend noodzakelijk om voldoende capaciteit te kunnen bieden voor de aansluiting van decentrale productie.

2.1.5 Het GRUP “Optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen”

Het GRUP “Optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen” werd definitief vastgesteld door de Vlaamse Regering op 13 juli 2012 en maakt de realisatie van voorliggend project mogelijk. In het plan-MER dat aan het GRUP voorafging zijn 15 hoofdalternatieven onderzocht, op basis waarvan 3 alternatieven als meest milieuvriendelijk beschouwd werden. Na afstemming in de ontwerp-MER-vergadering met de begeleidingsgroep werden voor de weerhouden 3 alternatieven nog bijkomende varianten onderzocht. Uit dit variantenonderzoek resulteerden uiteindelijk 3 alternatieven. In het GRUP is één tracé weerhouden met 2 mogelijke tracés voor de ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal.

Volgende aspecten maken deel uit van het plan:

- de aanduiding van een hoogspanningsleiding voor de bovengrondse hoogspanningsverbinding Zomergem en Zeebrugge, en de verbinding tussen Stevin en Blondeellaan in Zeebrugge ;
- de aanduiding van gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen voor het hoogspanningsstation Stevin in Zeebrugge en de overgangsstations Van Maerlant in Vijvekapelle en Gezelle in de Spie;
- de aanduiding van een leidingenstraat voor de realisatie van ondergrondse hoogspanningsverbindingen van het hoogspanningsstation Zeebrugge tot de kust, en voor ondergrondse 380 kV-verbindingen tussen de overgangsstations Van Maerlant en Gezelle;
- de planologische regularisatie van de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding in West- Vlaanderen;
- de planologische opheffing van een deel van de hoogspanningsverbinding ten zuiden van Maldegem.

Het GRUP dat werd vastgesteld maakt m.a.w. meerdere ontwikkelingen mogelijk dan enkel het project waarvoor voorliggend project-MER is opgemaakt.

2.1.6 Actuele vergunningstoestand

De volgende bestaande hoogspanningslijnen en –posten gelegen in de omgeving van de geplande projectonderdelen zijn reeds vergund :

- Bestaande lijn Zomergem – Eeklo-Noord;
- Post Horta (bouw is inmiddels gestart);
- Bestaande lijnen 150 kV ten noorden en zuiden van Maldegem;
- Bestaande lijn 150 kV Blauwe Toren – Blondeellaan;
- In aanleg zijnde 150 kV kabel Blauwe Toren – Blondeellaan.

2.1.7 Benodigde vergunningen voor het Stevinproject

De volgende vergunningen zijn nodig voor het Stevinproject:

- Stedenbouwkundige vergunning: o.m. voor de bouw van de hoogspanningsstations, tunnelgebouwen, hoogspanningskabels en hoogspanningslijnen. In de stedenbouwkundige vergunning worden ook geïntegreerd : de werken aan onbevaarbare waterlopen, de natuurvergunning nodig voor vegetatiewijzigingen in groene bestemmingen op het gewestplan, de kapvergunning nodig voor het rooien van bomen.
- Milieuvergunningen: voor de aanwezigheid van transformatoren in de hoogspanningsstations Stevin en Gezelle, voor de aanwezigheid van blusinstallaties in de hoogspanningsstations Stevin, Gezelle en Van Maerlant, en voor de bemaling bij de aanleg van het kabeltracé tussen de Spie en Vijvekapelle. Volgende VLAREM-rubrieken zijn relevant :
  - Rubriek 3.4.1 (lozing potentieel vervuild hemelwater);
  - Rubriek 12.1.2/31.1.2°b (noodgenerator);
  - Rubriek 12.2.1 (hulpdiensttransformator);
  - Rubriek 12.2.2° (transformator >1000kVA);
  - Rubriek 12.3.1° (vast opgestelde batterijen);
  - Rubriek 12.3.2° (vaste inrichtingen voor laden van accumulatoren);
  - Rubriek 15.1.1 (parking camionettes);
  - Rubriek 16.7.3° (opslag inert gas aangesloten aan automatische gasblusinstallatie bij branddetectie);
  - Rubriek 53.2 (bronbemaling voor bouwkundige werken of openbare nutsvoorzieningen).
- Wegvergunning: voor het kruisen van openbaar domein met hoogspanningsverbindingen.
- Verklaring van openbaar nut: voor het kruisen van privaat domein met hoogspanningsverbindingen.
- Machtiging/formele toelating voor de werken aan bevaarbare waterlopen, voor de werken in de nabijheid van spoorwegen, voor de werken nabij Fluxys-leidingen, voor uitzonderlijk vervoer van materiaal, voor de werken aan secundaire wegen.

Daarnaast zullen de aannemers ook de nodige werkvergunningen dienen te bekomen.

2.2 Algemene kenmerken van een bovengrondse hoogspanningsverbinding

Gezien de techniciteit van de hoogspanningsmaterie, behandelt dit onderdeel een aantal kenmerken van een bovengrondse hoogspanningsverbinding. Hierin zullen een aantal begrippen verduidelijkt worden, die verder in de tekst nog van toepassing zijn.

De bovengrondse verbindingen worden ook luchtlijnen genoemd.

Een bovengrondse hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd aan de hand van draadstellen van metalen geleiders, die ondersteund worden door pylonen of masten. Een draadstel bestaat uit drie geleiders of fases, die samen driefazige wisselstroom vervoeren. De lengte van een overspanning kan uiteenlopend zijn, maar bedraagt voor de 380 kV tot 150 kV-lijnen tussen de 300 en 600 m. Naargelang het spanningsniveau zijn er een of twee en soms ook drie of vier draadstellen.

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen kunnen de draadstellen pas aangebracht worden nadat de masten geplaatst zijn.

2.2.1 Funderingen

De fundering is de ondergrondse constructie die de mast draagt. Hoogspanningsmasten worden hoofdzakelijk gefundeerd op ofwel oppervlaktefunderingen, één geïsoleerde zoolfundering per mastvoet, ofwel met diepfunderingen, één of meerdere geschroefde kokerpalen of boorpalen per mastvoet.

2.2.2 Masten

De masten zijn de steunen die de hoogspanningslijnen dragen. Op het bovenste deel van de mast zijn mastarmen voorzien waarop de kabels vastgemaakt worden. Bij masten waar de geleiders van richting veranderen zijn de geleiders aan de mastarm vastgemaakt door middel van isolatorkettingen (klassieke mastarmen). Voor lijnmasten, als verschillende masten in 1 rechte lijn achter elkaar staan, kunnen de mastarmen ook isolerend zijn (isolerende mastarmen). Op deze masten worden de geleiders rechtstreeks aan de isolerende mastarm vastgemaakt.

Figuur 2.2: Onderscheid tussen een 4-bundelgeleider zonder (links) en met (rechts) isolerende mastarmen.

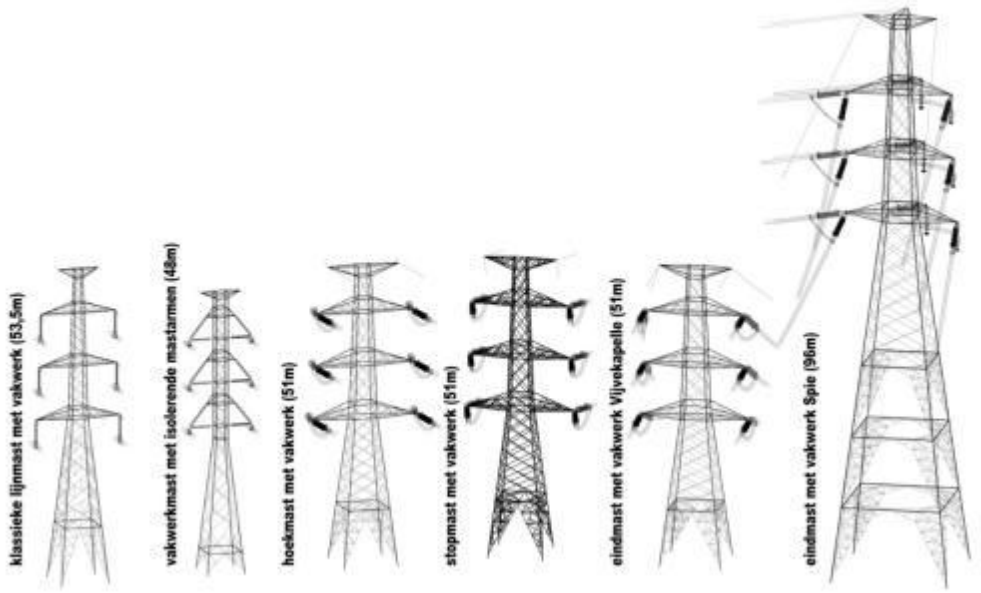


Op plaatsen waar het tracé afwijkt van een rechte lijn, zijn hoekmasten vereist. Deze zijn zwaarder dan klassieke lijnmasten omdat deze een grotere trekkracht van de geleiders moeten verdragen. Onderstaande figuur toont het onderscheid tussen verschillende masttypes.

Bij aankomst van de hoogspanningslijn in een onderstation worden eindmasten voorzien. Deze hebben voldoende weerstand om de permanente grote trekkrachten van alle geleiders in één richting op te vangen. Een eindmast is 20% sterker dan een stopmast.

Op specifieke plaatsen worden stopmasten geplaatst. Een stopmast is sterker dan een hoekmast en heeft als functie om alle geleiders aan één kant van de mast vast te houden bij een toevallige breuk van alle geleiders aan de andere zijde van de mast. Stopmasten worden vooral ingezet om kruisingen van spoorwegen te beveiligen wanneer de mast te dicht bij de spoorweg staat en hierop zou kunnen vallen. Ook worden stopmasten ingezet om cascade effect tegen te gaan wanneer vb. een lijnmast zou vallen. Gemiddeld wordt een stopmast om de 4 à 5 kilometer voorzien.

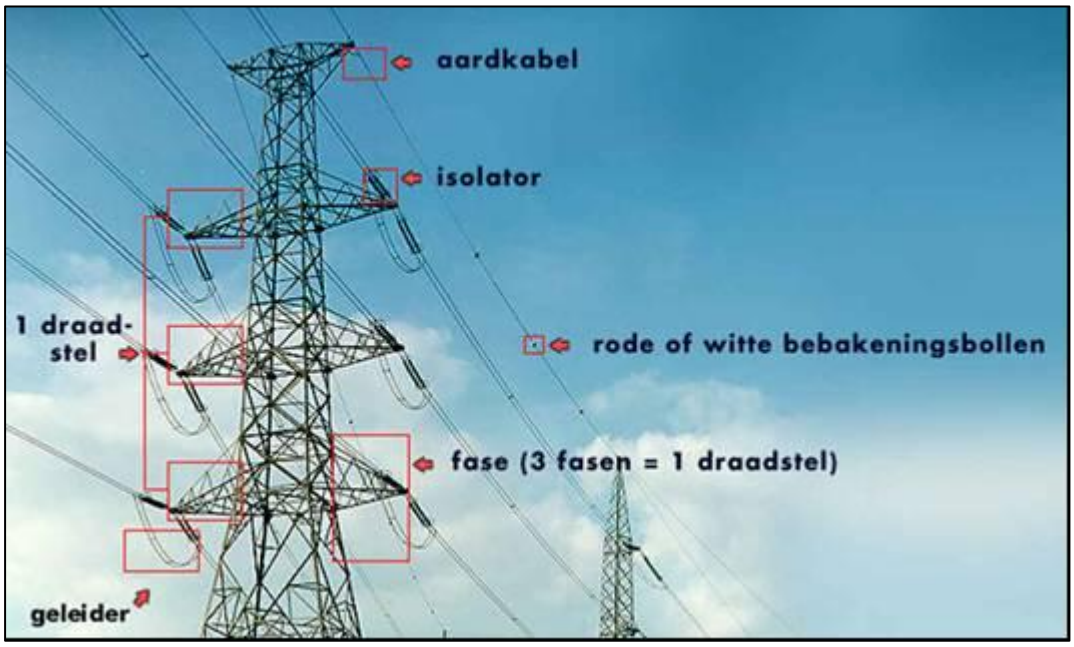
Figuur 2.3: Onderscheid tussen verschillende masttypes.



2.2.3 Draadstel

Op de onderstaande figuur worden de verschillende onderdelen van een bovengrondse hoogspanningsverbinding aangeduid ter hoogte van een mast, in dit geval voor het spanningsniveau 380 kV. Elke elektrische weg noemen we een draadstel. Op de foto zijn twee draadstellen aanwezig (links en rechts van de mast). Het hoogspanningsnet is drie-fazig waardoor er per draadstel 3 fasen aanwezig zijn: op de foto draagt elke mastarm één fase. De afstand tussen de fazen wordt bepaald door het spanningsniveau van de verbinding. Een fasegeleider is een geleider waarop hoogspanning zit en waarin de elektrische stroom vloeit.

Figuur 2.4 : De verschillende onderdelen van een hoogspanningsverbinding



2.2.4 Bundelgeleiders

De hoeveelheid stroom die een hoogspanningsverbinding kan transporteren wordt bepaald door het type van kabel (geleider) en het aantal geleiders per fase (in Figuur 2.4 zijn dit er 2). Indien er meer dan 1 geleider per fase aanwezig is spreken we van een bundelgeleider. Er kunnen tot 4 geleiders per fase gebundeld worden.

2.2.5 Type geleiders

Het aantal en type van geleider bepaalt de hoeveelheid stroom (en dus de hoeveelheid energie) die maximaal vervoerd kan worden. Daardoor ligt het type van masten, funderingen, de hoogte van de kabels enz. vast in het ontwerp van een bovengrondse hoogspanningsverbinding.

Hedendaagse geleiders zijn doorgaans opgebouwd uit een aluminium-legering (Aluminium-Magnesium-Silicium). Om meer stroom te transporteren, kan in principe de doorsnede van de kabel worden vergroot. De geleiders worden hierdoor zwaarder, met een impact op het ontwerp van de verbinding tot gevolg: de masten en bijhorende funderingen moeten eventueel versterkt worden, of de masten moeten worden vervangen. De kabels zouden te laag kunnen hangen, hetgeen in sommige gevallen leidt tot de vaststelling dat de ombouw van een bestaande bovengrondse verbinding niet realistisch is. Het gebruik van een hoge-performantie-geleider kan echter soelaas bieden in de meeste gevallen.

Een hoge performantie- geleider is heterogeen opgebouwd: hij bestaat uit een dragende kern met zeer goede mechanische eigenschappen, met daar rond een speciale aluminium-legering met zeer goede elektrische en thermische eigenschappen. Dit leidt tot een lichtere geleider met bovendien een grotere transportcapaciteit ten opzichte van een klassieke geleider. Voor een geleider met gelijke sectie zal bij een hoge performante geleider de transportcapaciteit ongeveer 100% hoger kunnen zijn in vergelijking met een klassieke geleider. Dit maakt het gebruik ervan zeker het overwegen waard bij de

upgrade van bestaande verbindingen (behoud van masten of mastlichamen). Hoge performantiegeleiders zijn weliswaar duurder en worden gekenmerkt door hogere warmteverliezen. Al deze elementen worden tegen elkaar afgewogen om een goed doordacht ontwerp te maken.

Om in voorliggend project een vermogen van 3000MVA per draadstel te kunnen transporteren dient er een 4-bundel klassieke geleider (+/- 32,4mm) of een 2-bundel hoge performantiegeleider met een doorsnede van +/- 37mm op de mastenrij geïnstalleerd te worden.

Ook voor een nieuwe lijn kan een afweging gemaakt worden tussen een 4-bundel klassieke geleider of een 2-bundel hoge performantiegeleider.

Het belangrijkste onderscheid tussen beide types is relevant voor volgende aspecten:

- Visueel: de 4- bundelgeleiders vereisen een zwaardere constructie van zowel de masten als de funderingen en zijn zelf ook zichtbaarder dan een 2-bundelgeleider.
- Geluid: de geluidsproductie (corona-effect) van een 2-bundel hoge performantiegeleider is hoger dan bij een 4-bundel klassieke geleider.
- Warmte: de warmteverliezen[2] zijn hoger bij een hoge performantiegeleider. Transport van elektriciteit via een hogeperformantiegeleider leidt tot meer energieverliezen en is dus minder efficiënt.

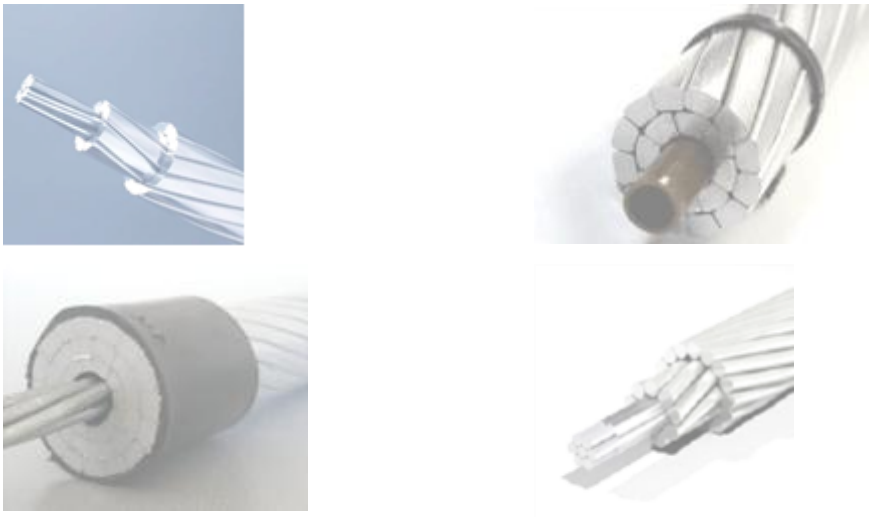
Omwille van deze verschillen in mogelijke milieueffecten tussen beide types geleiders, werd nog geen keuze gemaakt voor een bepaald type geleider voor het nieuwe lijndeel. Het onderzoek in het project-MER zal aangewend worden voor de definitieve keuze. Alleen voor het tracédeel Eeklo-Noord – Zomergem, waar de bestaande mastenrij (voorzien van HP-geleiders) wordt behouden is de keuze al gemaakt.

Figuur 2.5: Onderscheid tussen klassieke 4-bundelgeleider (links) en hoge performantie 2-bundelgeleider (rechts)



[2] De verliezen van hoge performantiegeleiders kunnen bij maximale belasting ca. 40% hoger liggen dan bij klassieke geleiders. Het verlies van een klassieke 4-bundelgeleider van 3057 MVA per draadstel bedraagt gemiddeld ca. 0.0062%. Het verlies van een 2-bundel hoge performantiegeleider van 3063 MVA bedraagt gemiddeld ca. 0,0089%.

Figuur 2.6 : Verschillende types hoge performantiegeleiders



2.2.6 Isolatoren

Een isolator kan een bepaalde elektrische spanning isoleren. De aaneengekoppelde isolatoren noemt men een isolatorketting.

Een isolerende mastarm is een isolator die in horizontale toestand de geleiders kan dragen.

2.2.7 Bliksemkabel of waakdraad

De bovenste kabel(s) dient om de bliksems op te vangen en af te voeren naar de aarde via de masten. Deze kabel wordt soms ook nog aardkabel genoemd.

De bliksemkabel kan voorzien zijn van een optische vezelkabel voor het versturen van signalen tussen de hoogspanningsstation.

2.2.8 EM-velden

Rond de hoogspanningslijnen ontstaan elektrische en magnetische velden. Een elektrisch veld wordt gegenereerd door de aanwezigheid van elektrische ladingen. Een magnetisch veld wordt opgewekt door de verplaatsing van deze elektrische ladingen. Het magnetisch veld varieert in functie van de stroomsterkte en van de afstand tot de geleider.

De sterkte van de elektrische en magnetische velden in de omgeving van de hoogspanningsverbindingen kunnen mede bepaald worden door de schikking van de fasen. Door de fasen op een bepaalde manier te schikken kunnen deze veldsterktes beperkt worden. Dit wordt faseschikking of transpositie genoemd (zie paragraaf 12.1.2.3).

Het type geleider dat gebruikt zal worden (klassieke geleider of hoge performantie-geleider) heeft echter geen invloed op de magnetische velden. De stromen die door de geleider zullen vloeien, zijn immers dezelfde.

Voor een uitgebreide bespreking van het verloop van de magnetische velden wordt verwezen naar hoofdstuk 12.

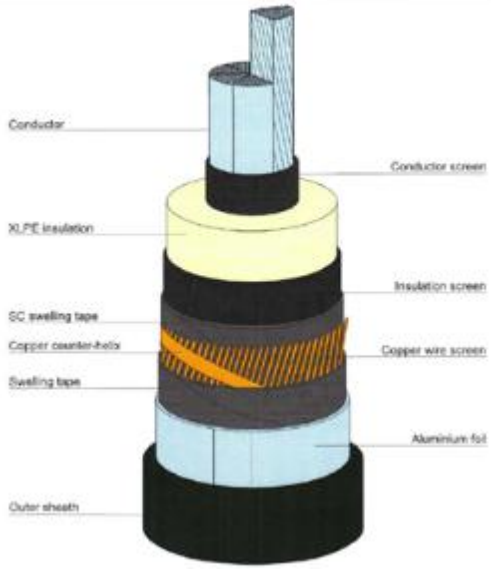
2.3 Algemene kenmerken van een ondergrondse hoogspanningsverbinding

2.3.1 Hoogspanningskabels

Hedendaagse kabels zijn doorgaans opgebouwd uit een geleidende kern met daarrond een isolerend materiaal bestaande uit cross-linked polyethyleen. Het is de kern waarop hoogspanning zit en waarin de elektrische stroom vloeit. De isolatie dient om een bepaalde elektrische spanning te isoleren. Hoe dikker de isolatie, hoe hoger het spanningsniveau. De isolatie is bovendien de meest kritische laag bij een ondergrondse kabelverbinding. Elke onzuiverheid die zich in deze isolatie bevindt leidt op termijn tot een defect.

Verder worden er nog verschillende lagen toegevoegd: een aardingsscherm om bij een defect foutstromen af te voeren richting de onderstations, een aluminiumfolie om waterdichtheid van de kabel te verzekeren, en een buitenlaag om de kabel te beschermen tijdens de aanleg.

Figuur 2.7 : Opbouw van een hoogspanningskabel (Bron : Nexans)



2.3.2 Draadstel

Een ondergrondse hoogspanningsverbinding is drie-fasig waardoor er per verbinding 3 ondergrondse fasekabels aanwezig zijn. De 3 fasekabels kunnen in klaverblad of in horizontale laag gelegd worden. De wijze van aanleg is hoofdzakelijk afhankelijk van de vereiste transportcapaciteit. Bij hogere spanningen en grote vermogens wordt meestal geopteerd om de fasekabels in horizontale laag aan te leggen.

2.3.3 Sleuf

De hoogspanningskabels worden in de grond ingegraven op een diepte van minimum 1,2m. De aanleg gebeurt in verschillende secties afhankelijk van de kabellengte op een bobijn en in functie van het toepassen van Cross-bonding (zie verder). Om de hoogspanningskabels aan te leggen dient de kabelsleuf over een volledige sectie open gegraven worden. De bodem van de open sleuf krijgt een gecontroleerde aanaarding (vb. dolomietbedding). Dit materiaal zorgt voor de goede afvoer van de warmte die de

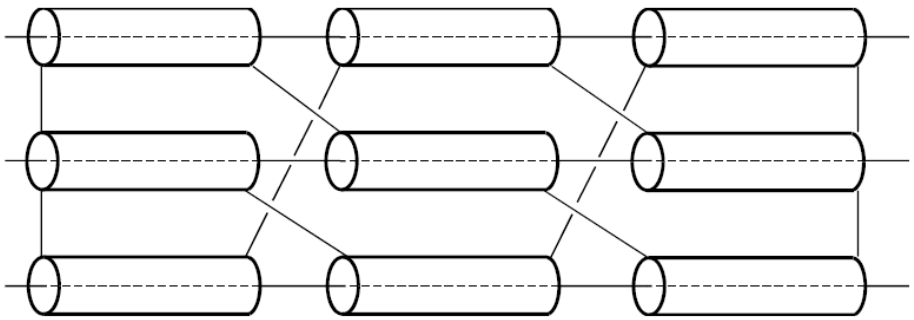
(geïsoleerde) hoogspanningskabels produceren. Hierop worden de hoogspanningskabels aangelegd. De sleuf wordt verder afgewerkt met een 2de laag gecontroleerde thermische aanaarding, beschermingstegels, en waarschuwingslinten. Hierna wordt de sleuf aangevuld en wordt de wegenis of het maaiveld terug in oorspronkelijke staat hersteld.

2.3.4 Verbindingsmoffen

Een ondergrondse kabelverbinding wordt in verschillende secties aangelegd. De verschillende kabelsecties worden met elkaar verbonden door middel van verbindingsmoffen. De verschillende lagen waaruit een hoogspanningskabel is opgebouwd dienen nauwkeurig aan elkaar gelast te worden. Dit werk moet in uiterst propere omstandigheden uitgevoerd worden.

2.3.5 Cross-bonding

Het magnetisch veld dat door de kabels loopt wekt een magnetisch veld op. Dit magnetisch veld wekt vervolgens een stroom op in de isolerende schermen van de kabel. Dit leidt enerzijds tot verliezen van elektriciteit (Joule-effect) en leidt anderzijds tot ongewenste elektrische stromen met veiligheidsproblemen als risico. Om de stromen in de schermen van de kabels te beperken wordt het systeem van Cross-bonding toegepast. De schermen van de 3 hoogspanningskabels worden ter hoogte van de verbindingsmoffen gewisseld van fase. Om een goed cross-bonding systeem te bekomen dienen 3 opeenvolgende secties een gelijke lengte te hebben zodat 3 keer gewisseld kan worden. Door de gelijke lengtes (en dezelfde stromen in de kabels) worden de geïnduceerde stromen in de schermen van de kabels zo opgeheven. Door dat telkens drie opeenvolgende secties dezelfde lengte dienen te hebben wordt de flexibiliteit van de locatie van de mofputten beperkt. Het verschuiven van 1 enkele mofput leidt daardoor logischerwijze tot een verschuiving van de 2 volgende mofputten (opdat de lengte van de drie opeenvolgende secties dezelfde blijft) en ook tot de verschuiving van minstens de twee daar op volgende mofputten (omdat het aansluitingspunt op de voorgaande sectie verschuift en de lengte herverdeeld dient te worden in drie gelijke delen).



2.3.6 Optische vezelkabels

Boven de hoogspanningskabels wordt een optische vezelverbinding aangelegd, deze bestaat uit een optische vezelkabel die in een buis met diameter +/-50mm ligt.

Deze dienen voor het uitwisselen van signalen tussen enerzijds posten onderling en anderzijds tussen posten en dispatching. Meer bepaald dienen ze dan ook voor beveiligingen, tellingen, controle op afstand, informatie-uitwisseling.

2.3.7 Monitoringsysteem

Om de hoogspanningskabels te monitoren kan een controle systeem voorzien worden. In de verbindingsmoffen worden verschillende sensoren geplaatst. De signalen van deze sensoren worden opgemeten en naar het onderstation verstuurd waar deze signalen verder geanalyseerd worden. De verschillende elektronische toestellen die hiervoor verantwoordelijk zijn, worden in één of meerdere betonnen putten (inspectieput) geplaatst in de buurt van de verbindingsmoffen. Deze toestellen worden gevoed via een 230 volt laagspanningskabel die mee in de kabelsleuf geplaatst wordt.

2.3.8 Aanlegtijd en manier van aanleggen

Bij de aanleg van een kabelverbinding bestaande uit 1 draadstel rekent men voor de aanleg van 1 kabelsectie gemiddeld 20 werkdagen. Meestal wordt gelijktijdig aan 3 kabelsecties gewerkt. Bij het opmaken van de werfplanning en de organisatie van werf wordt er altijd naar gestreefd om de hinder voor omwonenden tot een strikt minimum te beperken.

2.3.9 EM-velden

Ook rond de ondergrondse hoogspanningsverbindingen ontstaan elektrische en magnetische velden. Er dient voor de ondergrondse hoogspanningsverbindingen echter slechts rekening gehouden te worden met de magnetische velden. Elektrische velden worden door de bodem en de omhulsels van de kabels tegenhouden.

Voor een uitgebreide bespreking van het verloop van de magnetische velden wordt verwezen naar hoofdstuk 12.

2.4 Algemene kenmerken van hoogspanningsstations

De hoogspanningsstations, meestal onderstations of ‘posten’ genoemd, zijn knooppunten in het hoogspanningsnet, waar de koppeling naar verscheidene verbindingen kan worden gemaakt en waar de energie kan getransformeerd worden naar verscheidene spanningsniveaus.

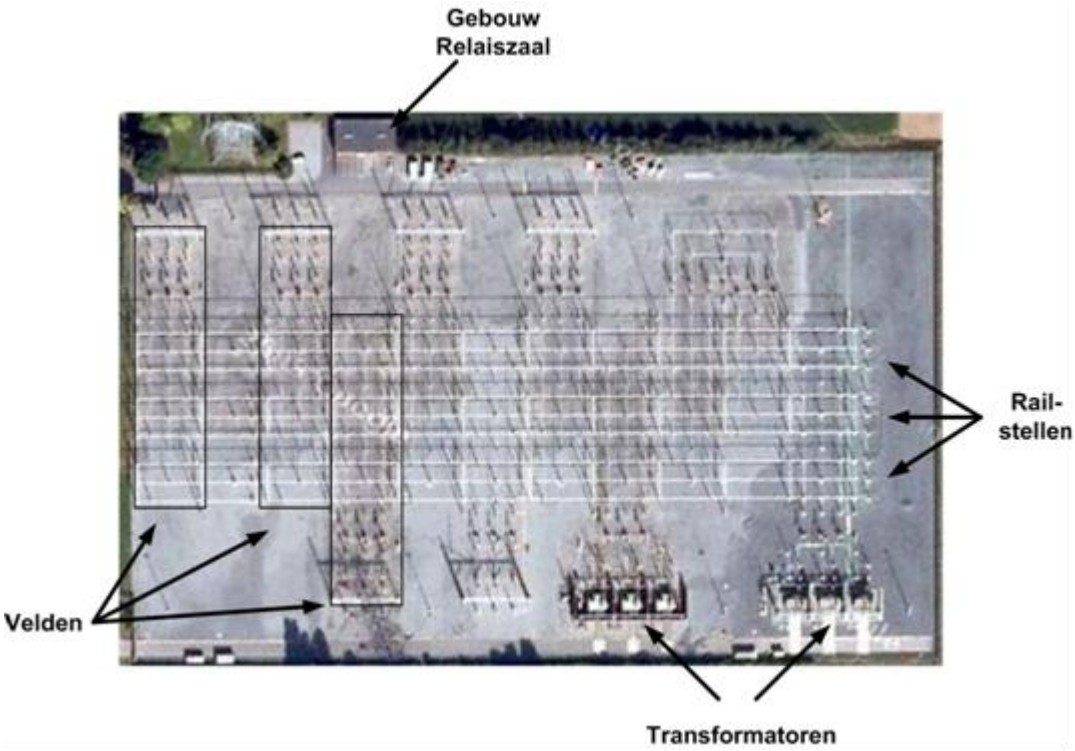
2.4.1 Algemene opbouw onderstation

Een onderstation is opgebouwd uit verschillende velden die aangesloten zijn op één, twee of drie gemeenschappelijke railstelsels. Op een veld kan een transformator, een ondergrondse kabel, een luchtlijn of een ander hoogspanningselement worden aangesloten. Een veld heeft als belangrijkste functies het beveiligen en het aan- en afschakelen van het aangesloten hoogspanningselement (cfr. elektrische zekering).

Vermogenstransformatoren zijn nodig om de spanning te transformeren, dit wil zeggen de spanning van één bepaald net (bv 150 kV) omzetten naar deze van een ander net (bv 36 kV) en dit met een hoog rendement (>99 %).

In onderstaande figuur wordt een onderstation weergegeven met aanduiding van de verschillende onderdelen.

Figuur 2.8 : Onderdelen van een onderstation (foto AIS-installatie)



2.4.2 Type onderstations

Doorgaans worden 2 types hoogspanningsstation gebruikt: AIS en GIS.

2.4.2.1 AIS

AIS (Air Insulated Stations) staat voor luchtgeïsoleerde onderstations, de zogenaamde buitenposten. De stations met spanningen van 380 kV tot 36 kV van dit type zijn doorgaans openluchtstations, terwijl deze op lagere spanningen veelal in gebouwen ondergebracht worden.

Figuur 2.9 : Foto van AIS-station 380 kV Zandvliet



2.4.2.2 GIS

GIS (Gas Insulated Stations) staat voor gasgeïsoleerde gepantserde stations. Hier zijn alle functionele elementen in een omsloten geheel ondergebracht, dat met gas (doorgaans SF6) geïsoleerd is. Door het grotere isolatievermogen tegenover lucht kunnen deze installaties aanzienlijk kleiner uitgevoerd worden, zodat het geheel veel minder plaats inneemt. Dergelijke installaties worden meestal ondergebracht in een gebouw.

SF6 is een gas dat al ruim 30 jaar wordt gebruikt in elektrisch materiaal, vooral als elektrisch isolerend gas in toestellen voor hoogspanning en zeer hoge spanning. Voor de middenspanningsinstallaties maakt Elia vooral gebruik van luchtledige onderbrekingskamers, een alternatief voor SF6 dat echter niet voor hogere spanningsniveaus toegepast kan worden.

Omdat SF6 een broeikasgas is, heeft Elia een specifiek investerings- en onderhoudsbeleid uitgewerkt om het risico op SF6- lekken te beperken. De constructeurs moeten een zeer streng maximaal lekpercentage garanderen voor de hele levensduur van de installaties. Het onderhoudsbeleid streeft naar een minimum van manipulaties op de met SF6-gas gevulde compartimenten. Het verbruik van SF6-gas (vervanging of bijvullen bij lekken) wordt nauwkeurig opgevolgd met een trackingsysteem voor elke individuele SF6-gasfles. Het lekpercentage voor het totale Elia-park bedraagt minder dan 1% per jaar. Daarmee is Elia bij de beste netbeheerders in Europa.

Het onderhoud van de SF6-installaties wordt uitgevoerd door specifiek opgeleide teams, conform de Europese verordening 305/2008. De eerste medewerkers van Elia werden in 2010 gecertificeerd krachtens het Vlaamse Besluit van 4 september 2009 over de certificering van technici die bepaalde gefluoreerde broeikasgassen terugwinnen uit hoogspanningsinstallaties. Elia stelt voor deze certificering zijn experts (jury) en de uitrusting voor de praktische proeven ter beschikking van Synergrid (examencentrum).

Daarnaast beschikt Elia ook over de nodige procedures en instructies om in geval van incident in een GIS installatie de nodige voorzorgsmaatregelen te nemen zodat de veiligheid van personen verzekerd blijft (zie ook Kadertekst 3).

Figuur 2.10 : Foto van een GIS-station



Kadertekst 2.5 : Algemene veiligheidsinstructies bij Elia bij werken aan en in de buurt van GIS-installaties

Gevaren en risico's

- SF6 is zwaarder dan lucht en kan in gesloten ruimtes de lucht – en dus ook de zuurstof – verdrijven waardoor zich verstikkingsgevaar voordoet;
- Bij hogere temperaturen (> 500°C) ontstaan er ontbindingsproducten waarvan sommige toxisch en irriterend zijn;
- Snelle ontsnapping van SF6 onder druk (uit bv. een gasfles) resulteert in een sterke temperatuursdaling waardoor een gevaar voor bevriezing ontstaat;
- Het gas bevindt zich onder druk zodat er steeds explosiegevaar is, vooral bij toevoer van warmte.
- Wanneer SF6 in de atmosfeer terechtkomt is dit zeer schadelijk voor het milieu (broeikasgas met als gevolg zure regen en klimaatopwarming).

Preventiemaatregelen tijdens de onderhoudswerken

- Het lokaal moet doorlopend geventileerd worden.
- Het afdalen in de kelder mag in twijfelgevallen slechts gebeuren na voorafgaandelijke controle van het O_2-gehalte.
- Opmerking: het vrijkomen van grote hoeveelheden SF6-gas uit de hoogspanningsinstallaties veroorzaakt alarmen in de betreffende velden, waardoor men zich vooraf een idee kan vormen over de grootte van het lek. Gezien de relatief lage drukken en volumes, zou de gasinhoud van de volledige installatie al in de kelder moeten terechtkomen, vooraleer er een klein verstikkingsrisico ontstaat (SF6/lucht < 12 a 16%¨)
- Onderhoudswerken waarbij SF6 -gas kan vrijkomen, worden steeds uitgevoerd met minstens twee personen.
- Men mag nooit in een SF6- compartiment kruipen, zonder veiligheidskoord, waarvan het uiteinde bewaakt wordt door een tweede persoon. Bijzondere aandacht moet hier besteed worden aan moeilijk ventileerbare compartimenten (opening langs boven).
- Het gebruiken van persoonlijke beschermingsmiddelen (werkkleding, handschoenen, veiligheidsbril) ter preventie van vrieswonden.
- Om temperaturen boven de 500°C te vermijden mag niet gerookt of gelast worden in de buurt van SF6-gas of met SF6-gas gevulde installaties.

2.4.2.3 Vergelijking GIS-AIS

De voor- en nadelen van beide technologieën worden opgesomd in onderstaande tabel.

Tabel 2.1 : Voor- en nadelen van GIS- en AIS-stations

	AIS	GIS
Voordelen	- gemakkelijk uitbreidbaar met nieuwste technologieën door modulaire opbouw en niet gebonden aan één bepaalde leverancier - vervangingen bij defect zijn op korte tijd mogelijk, reservestukken zijn beschikbaar	- beperkte oppervlakte inname - visuele impact is kleiner door opstelling in gebouw - lagere onderhoudskost - langere levensduur
Nadelen	- grotere oppervlakte inname - grotere visuele impact - hogere onderhoudskost	- afhankelijk van één leverancier - uitbreidingen zijn moeilijk en kostelijk, enkel één leverancier kan gecontacteerd worden en het type moet nog geproduceerd worden - onbeschikbaarheid van reservestukken en lange interventietijd bij defecten.

2.4.2.4 Aansluitingsmogelijkheden op GIS-stations

Er zijn twee verschillende mogelijkheden om transformatoren, reactanties of hoogspanningsverbindingen (kabel of lijn) aan te sluiten op een GIS-veld:

- Aansluiting via kabel: het GIS-veld wordt met de installatie verbonden via een kabel. In dit geval is een kelder vereist onder het gebouw waar de GIS-installatie is opgesteld zodat de kabel op een gepaste wijze ingebracht kan worden en de gewenste

buigstraal gehaald wordt. De kabel verloopt verder ondergronds tot aan zijn bestemming waarbij de kabel omhoog gebracht wordt op een kabelsteun. Dergelijke aansluitingen worden vaak toegepast bij spanningsniveaus lager dan 380kV.

- Aansluiting via GIB-verbinding: het GIS-veld wordt met de installatie verbonden via buizen gevuld met SF6-gas. De GIB-verbindingen verlaten het gebouw langs de zijgevels en worden buiten het gebouw op een zekere hoogte gemonteerd op steunen tot aan hun bestemming. Deze aansluitingsmethode wordt vaak toegepast bij een spanningsniveau van 380kV/220kV en 150kV en voor het aansluiten van een hoogspanningslijn
- Een aansluiting via GIB is bedrijfszekerder dan via kabel. De levensduur is eveneens groter en onderhoud is gemakkelijker uit te voeren.

2.4.3 Onderdelen onderstation

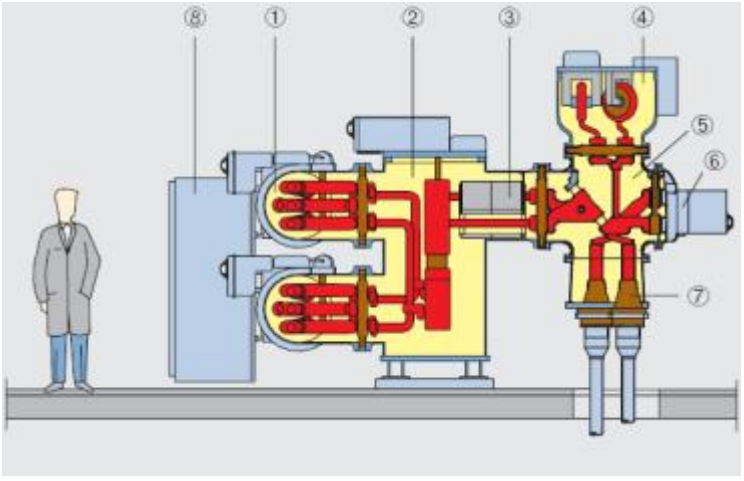
2.4.3.1 Velden

Een veld is opgebouwd uit hoogspanningsapparatuur die onderling verbonden is en eveneens aansluit op de railstelsels. Elke installatie heeft zijn specifieke functie. Enerzijds is er de schakelapparatuur om de verbinding in– en uit te schakelen, anderzijds is er meetapparatuur om de verbinding te monitoren en te beveiligen.

In een onderstation wordt er onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten velden naargelang de installatie die er op aangesloten wordt. Dit kan een verbinding zijn (kabel of lijn), een transformator, een reactantie, …

Op onderstaande figuur wordt de opbouw van een GIS-veld, of ook wel cel genoemd, weergegeven met de verschillende onderdelen aangeduid.

Figuur 2.11 : Onderdelen van een GIS-veld



1,2,5,6 Schakelapparatuur

3,4 Meetapparatuur

7 kabelaankomst

8 laagspanningsapparatuur

2.4.3.2 Railstelsels

De railstelsels vormen de knooppunten in het onderstation waarop de verschillende netelementen geschakeld worden. Ze laten toe om een bepaalde netconfiguratie te bereiken.

2.4.3.3 Transformatoren

Transformatoren zorgen voor het omzetten van de spanning van een bepaald spanningsniveau (bv 380 kV-net) naar een ander niveau (bv 150 kV-net).

Een transformator is opgebouwd uit een magnetische kern met rondom wikkelingen. De verhouding van het aantal wikkelingen bepaalt de spanningsverhouding. Dit actieve gedeelte wordt geplaatst in een kuip gevuld met olie. De olie dient als koeling- en isolatiemedium. Ventilatoren en radiatoren zorgen voor het koelen van de transformator. De conservator laat een thermische uitzetting van de olie toe.

Transformatoren kunnen éénfasig of driefasig uitgevoerd worden naargelang de spanningsniveaus en het nodige vermogen. Transformatoren 380/150 kV worden standaard éénfasig uitgevoerd. De volledige transformator (ook wel transformatorbatterij genoemd) bestaat uit drie verschillende ‘polen’ die elk op zich een transformator zijn, maar met enkel één aansluitingspunt. Transformatoren 380/220 kV worden driefasig uitgevoerd.

Figuur 2.12 : Foto van een eenfasige transformator



Figuur 2.13 : Foto van een driefasige transformator



De magnetisering van de kern en de wikkelingen van de transformator resulteert in het typische zoem-geluid. Afhankelijk van het koelingsregime brengen de ventilatoren een bijkomend geluid teweeg. Eventuele geluidsmaatregelen worden besproken in paragraaf. 2.4.4.

De transformatoren worden opgesteld op een vloeistofdichte inkuiping waarvan de bodemplaat en zijwanden zijn opgebouwd uit massief gewapend beton. De inkuiping heeft een opvangvolume dat voldoende groot is om het volume aan olie in de transformator op te vangen. De bedoeling is het vermijden van zowel bodem-, als grond- en oppervlaktewatervervuiling. In geval er olie naast de opvangkuip terecht komt moet deze grond worden afgegraven en reglementair worden verwijderd. Voor buiten opgestelde transformatoren wordt het regenwater automatisch afgevoerd via een sifonsysteem volgens het ‘hevelprincipe’. Paragraaf 2.5.3.4 beschrijft verder in detail hoe een dergelijke inkuiping wordt opgebouwd.

2.4.3.4 Reactanties

Reactanties, ofwel hoogspanningsspoelen, zijn nodig om het reactief vermogen, voornamelijk geproduceerd door de ondergrondse kabels te annuleren.

Zowel bovengrondse lijnen als ondergrondse kabels produceren reactief vermogen. Dit is (verliesloos) vermogen dat theoretisch opgewekt wordt door condensatoren. Kabels, en in veel mindere mate hoogspanningslijnen (10 tot 30x lager), kunnen in deze zin als zeer langgerekte condensatoren beschouwd worden.

Een teveel aan reactief vermogen zorgt ervoor dat de spanningen in het systeem te hoog oplopen, hetgeen een gevaar voor de installatie zelf kan betekenen. De enige remedie hiertegen is het annuleren van reactief vermogen met behulp van spoelen of meer

complexe hoogspanningsinstallaties. Hierdoor kunnen de spanningen binnen aanvaardbare niveaus gehouden worden in alle mogelijke uitbatingssituaties.

Meestal wordt niet 1 spoel maar verschillende kleinere geïnstalleerd, om een trapsgewijze regeling te bekomen.

De reactanties kunnen op vlak van opbouw en uitzicht vergeleken worden met transformatoren.

Figuur 2.14 : Een foto van een reactantie



2.4.3.5 Gebouwen

Gebouwen in een onderstation bevatten ofwel hoogspanningsinstallaties (GIS-gebouw of middenspanningscabine) ofwel laagspanningsinstallaties (relaiszaal).

De gebouwen zijn opgebouwd met of zonder kelder . Indien de ondergrond het toelaat bestaat de fundering uit een algemene funderingsplaat waarop de kolommen worden aangezet. Indien de grondkarakteristieken een algemene funderingsplaat niet toelaten, kan er overgegaan worden op dieptefunderingen. Omwille van brandveiligheid wordt de structuur van de gebouwen in gewapend beton voorzien. Om redenen van uitbreidbaarheid wordt geopteerd voor een zuivere skeletstructuur. De betonnen kolommen worden aangezet op de funderingsplaat. Ook wanneer een kelder aanwezig is, worden de kolommen aangezet op de vloerplaat en daarna mee ingestort in de kelderwand. Om redenen van brandveiligheid en isolatie bestaan de gevels van de gebouwen standaard uit gevelpanelen in cellenbeton. Indien stedenbouwkundige voorschriften het vereisen kan eveneens gevelmetselwerk worden toegepast. Het dak wordt opgebouwd uit geprofileerde verzinkte zelfdragende staalplaten (steeldeck).

Gebouwen in onderstations worden eveneens voorzien van een brandbeveiligingssysteem (branddetectie, gasblussing, ...). Het gebruikte systeem is afhankelijk van het belang van het onderstation.

Figuur 2.15 : Voorbeeld van een GIS-gebouw 150 kV met relaiszaal.



2.4.3.6 Portieken

Portieken zijn de metalen structuren waarop de lijnafdaling toekomt vanop een hoogspanningsmast.

Figuur 2.16 : Voorbeeld van een portiek



2.4.3.7 Bliksemafleiders

De onderstations worden uitgerust met bliksemafleiders, deze zorgen voor de beveiliging van de installaties tegen rechtstreekse blikseminslagen in hoogspanningsposten. Standaard hebben de bliksemafleiders een hoogte van 22m. Ze worden opgebouwd uit een buismast met ongeveer 30cm doorsnede met daarbovenop een staafvormig, dun opzetstuk dat de blikseminslagen opvangt.

Op sommige locaties wordt het opzetstuk rechtstreeks op portieken geplaatst om de installatie van extra buismasten te vermijden.

2.4.3.8 Verlichtingsmasten- en camerabewaking

De onderstations worden eveneens uitgerust met de nodige verlichtingsmasten om de zichtbaarheid en de veiligheid in het donker te verzekeren. De verlichting is niet constant aangeschakeld maar enkel indien een persoon het onderstation moet betreden. Dit is enkel het geval indien er een technische fout wordt waargenomen waardoor de uitbating van het net in gevaar komt.

In strategische posten wordt camerabewaking geïnstalleerd langs de volledige perimeter van de omheining.

De installatie van verlichting, camera's en bliksemafleiding worden zoveel als mogelijk gecombineerd op dezelfde buismasten.

2.4.3.9 Noodgeneratoren

Voor elk onderstation worden 3 verschillende hulpvoedingen (400Vac) voorzien om de continuïteit van de beveiligings- en communicatieapparatuur van het onderstation te verzekeren. Een hulpvoeding kan op verschillende manieren geleverd worden:

- door het aansluiten van hulpdienstentransformatoren op de geïnstalleerde vermogenstransformatoren in het onderstation
- door een externe elektriciteitsaansluiting op het distributienet
- door een noodgenerator met interne brandstoftank voor 24h autonomie

Voor een onderstation worden steeds twee hoofdvoedingen voorzien (1 of 2) en een bijkomende noodvoeding (3) die enkel wordt geactiveerd bij wegvallen van het net (black-out of incident distributienet).

De werking van de noodgenerator heeft slechts een beperkte omvang (enkel in werking in geval van nood en tijdens 2-maandelijkse testfase overdag gedurende 1 u, dus < 360 u/jaar). De noodgeneratoren worden maandelijks gedurende 30 minuten op nullast getest en 6-maandelijkse getest gedurende 30 minuten op vollast.

2.4.4 Geluidsmaatregelen voor onderstations

Algemene maatregelen die getroffen worden voor het beperken van de geluidshinder, zijn de volgende:

- De keuze van geluidsarme toestellen;
- De inplanting van de geluidsbronnen wordt zo gekozen dat
  - De afschermende werking van de gebouwen zelf optimaal benut wordt;
  - De uitstralingsrichting van de geluidsbronnen niet georiënteerd is naar de omliggende bebouwing;
  - De afstand tussen de grootste geluidsbronnen en de woongebieden maximaal is;
- Afscherming van de bron.

Geluidsafscherming aan de randen van het terrein wordt niet voorzien. Dit is veel minder efficiënt dan een afscherming aan de bron. Bovendien zou, om effectief te zijn, een barrière moeten opgetrokken worden die boven de naburige huizen uit komt, hetgeen een ernstige visuele impact zou betekenen. Groenbuffers dempen het geluid ook, maar slechts beperkt.

Daarnaast kunnen ook specifieke maatregelen voor transformatoren en reactanties genomen worden. Transformatoren en reactanties kunnen geluidstechnisch met elkaar vergeleken worden. Dezelfde maatregelen gelden voor beide installaties.

Standaard worden er geluidsarme toestellen geplaatst. Vooral voor de transformatoren is er op dit vlak de laatste decennia door de constructeurs een grote vooruitgang geboekt.

De volgende stap is de afscherming van de bron. Dit kan opgesplitst worden in drie ‘niveaus’. Geluidssimulaties opgesteld door een erkende deskundige bepalen welke maatregel noodzakelijk is:

- Een eerste stap betreft de installatie van geluidsmuren rond drie zijden van de transformator in een u-vorm. De geluidsmuur zorgt voor een geluidsvermindering van ongeveer 10 dB in de 3 richtingen. Deze methode is het meest voorkomend in onderstations waar geluidshinder een probleem vormt. Een dergelijke muur heeft een standaardhoogte van ongeveer 6 m, maar kan tot 10 m opgetrokken worden indien uit geluidssimulaties blijkt dat de geluidsnorm bij installatie van een standaardmuur niet gehaald wordt;
- Indien geluidstudies uitwijzen dat deze geluidsmuren niet voldoen, kan een vierde muur toegevoegd worden zodat alle richtingen afgedekt worden. Het afsluiten langs de vier zijden van de transformator heeft echter een grote impact op de koeling van de installatie. Om nog voldoende koeling te garanderen dient de vierde muur op een zekere afstand geplaatst te worden waardoor ze minder efficiënt is. Bijkomende ventilatiestudies zijn noodzakelijk om de effecten hiervan te onderzoeken.
- Een derde en laatste toevoegingsmaatregel is de installatie volledig overkoepelen zodat het geluid ook naar boven toe wordt beperkt. Deze maatregel heeft een hoge moeilijkheidsgraad. In dit geval moet een technisch complex koelsysteem ontworpen worden om de warmteafvoer te garanderen.

2.5 Algemene aanpak voor de verschillende types projectingrepen

Het project kan opgedeeld worden in verschillende categorieën van projectonderdelen:

- Projectonderdelen die gebruik kunnen maken van een bestaande mastenrij en waarvoor enkel het (de) draadstel(len) moeten vervangen worden, een bijkomend draadstel geplaatst dient te worden en de mastvoeten en de masten dienen verstevigd te worden (Horta – Eeklo Noord).
- Projectonderdelen waarvoor een nieuwe mastenrij dient aangelegd te worden (Eeklo Noord – Vijvekapelle, 50% van Spie – Stevin, 150 kV Stevin – Zeebrugge Blondeellaan).
- Projectonderdelen waarvoor een ondergrondse hoogspanningsverbinding, inclusief een ondertunneling van het Boudewijnkanaal, gerealiseerd wordt (Vijvekapelle – Spie).
- Projectonderdelen die gebruik kunnen maken van een bestaand tracé en waarvoor op de huidige mastlocaties nieuwe masten met hoger spanningsniveau opgericht zullen worden (50 % van Spie – Stevin).
- Projectonderdelen waarvoor een hoogspanningsstation gebouwd wordt (station Stevin, overgangsstation lijn-kabel Gezelle, overgangsstation lijn-kabel Van Maerlant).
- Projectonderdeel waarvoor een bestaande hoogspanningslijn afgebroken wordt (150 kV Eeklo Pokmoer tot Brugge Waggelwater, gedeelten van 150 kV Blauwe Toren – Zeebrugge Blondeellaan die niet gerecupereerd worden voor de 380 kV van Spie - Stevin).
- Projectonderdeel waarvoor op de bestaande 150 kV-lijn een overgangspost lijn-kabel gebouwd wordt en waarbij ongeveer 800 m hoogspanningslijn 150 kV ondergronds gebracht wordt om de interferentie met de 380 kV lijn te vermijden (ter hoogte van Eeklo Noord).

- Projectonderdeel waarbij een nieuwe 150kV verbinding gebouwd wordt (150kV Stevin en Zeebrugge Blondeellaan).

Gezien verschillende projectonderdelen van het project onder een zelfde categorie kunnen vallen wordt vooraf de werkwijze voor de realisatie per categorie beschreven.

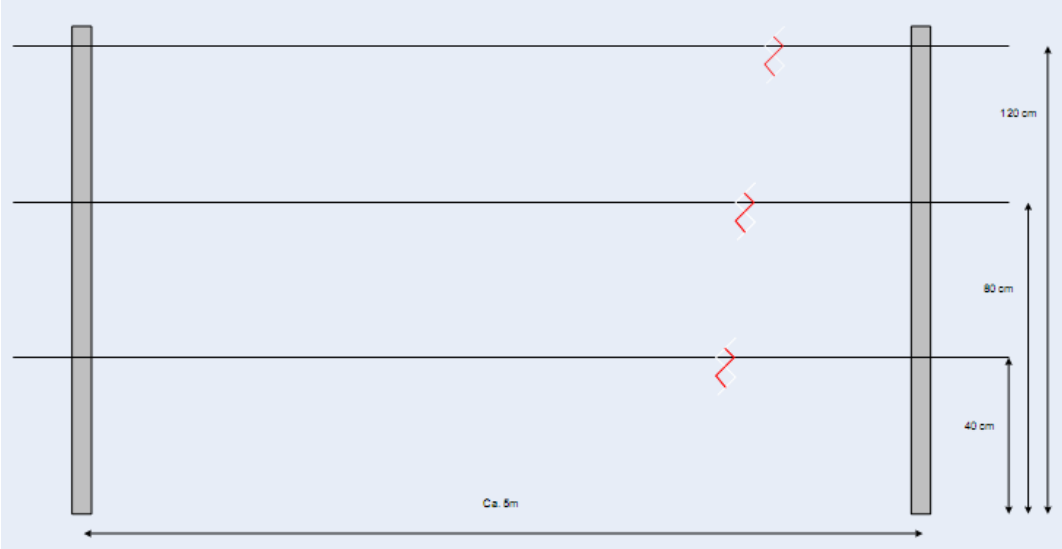
2.5.1 Bouwen van nieuwe hoogspanningsmasten

2.5.1.1 Aanleg van toegangen

Vooraf worden toegangen aangelegd naar de verschillende mastlocaties voor de aan- en afvoer van materiaal en personeel. Er wordt één toegangsweg per mast voorzien, waarlangs de aanvoer van materiaal en personeel gebeurt. Deze weg kan bestaan uit houten rijschotten, metalen rijplaten, steenslag enz.
De masten moeten bereikbaar zijn met zwaar materieel (vb dieplader met boorpaalmachine). Ter hoogte van elke mast wordt een werkplatform van ca. 50 m x 50 m voorzien. De toegangen en de werkplatformen zorgen ervoor dat schade aan de omgeving geminimaliseerd wordt. Wanneer de toegangen en werkplatformen klaar zijn, zal de bouwplaats afgebakend worden. Dit kan gebeuren door middel van een Heras-hekwerk of een andere fysische omheining bestaande uit een afsluiting in houten palen waartussen een staaldraad aangebracht wordt. Tussen de staaldraden wordt er telkens een rood-witte ketting (of lint in versterkt materiaal) gespannen om de aanwezigheid van de staaldraden te benadrukken. Op regelmatige afstand wordt een signalisatiebord aangebracht met de vermelding ‘verboden de werf te betreden’.

Indien de toegangsweg naar de werfzone leidt, moet deze afgebakend worden met een Heras-hekwerk dat ononderbroken aansluit op de afsluiting zoals hierboven beschreven.

Figuur 2.17 : Voorbeeld van hekwerk



Wanneer opgaande vegetatie moet worden verwijderd t.b.v. de aanleg van de werkzone, wordt dit na de werken opnieuw aangeplant. De vegetatie rond de werkzone wordt gevrijwaard van beschadiging. Na de werken wordt de toegangsweg verwijderd en wordt de site terug in oorspronkelijke staat hersteld.

Figuur 2.18 : Voorbeeld van rijplaten in de werfzone



2.5.1.2 Versterken van funderingen van bestaande masten

Wanneer op een bestaande mastenrij een 2e draadstel geplaatst wordt of wanneer de bestaande mastenrij omgebouwd wordt naar een hoger spanningsniveau kan het zijn dat de funderingen ervan versterkt moeten worden om voldoende stabiliteit van de masten te garanderen.

Het principe van deze versterkingen wordt bepaald door de omgeving en beschikbare ruimte, de originele fundering en de toekomstige belastingen. In het algemeen wordt geopteerd voor het versterken van de fundering door het realiseren van 2 of meerdere funderingspalen per mastvoet en een betonmassief dat de nieuwe palen verbindt met de bestaande constructie en instaat voor de nodige krachtenoverdracht. 3 types palen komen in aanmerking voor deze versterkingen. De mogelijk te gebruiken types zijn afhankelijk van de lokale omstandigheden en vereisten:

- Micropalen: Micropalen (Type IGU) worden gerealiseerd door het inboren met behulp van boorwater van stalen wapeningsbuizen (diameter 114mm) in stukken van 1 à 2 m. Deze stukken worden onderling verbonden door een schroefverbinding. Eens de micropaal op diepte is, wordt het boorwater langsheen de micropaal vervangen door een groutinjectie. Dit type paal kan trillingsvrij en geluidsarm worden uitgevoerd.
- Geschroefde kokerpalen: Geschroefde kokerpalen worden gerealiseerd door het inbrengen van een stalen buis (diameter 456mm) door een combinatie van schroeven en drukken. De stalen buis beschikt over een boorpunt en tijdens het inschroeven wordt een groutinjectie via deze boorpunt langsheen de schacht aangebracht. De wapeningsbuis kan in 1 of meerdere stukken worden uitgevoerd. Deze stukken worden dan onderling verbonden door een lasverbinding. Eens de schroefpaal op diepte is, wordt de binnenzijde van de wapeningsbuis tot boven gebetonneerd. De geschroefde kokerpaal werkt grondverdringend en kan trillingsvrij en geluidsarm worden uitgevoerd.
- Boorpalen: Voor de uitvoeringsmethodiek van boorpalen wordt verwezen naar paragraaf 2.5.1.4.

Figuur 2.19 : Beeld van versterkingswerken van funderingen (type micropaal)



Na het uitvoeren van de funderingspalen, wordt in een 2e fase de grond rondom deze palen en de bestaande schacht uitgegraven en een verbindingsmassief in gewapend beton gerealiseerd.

Figuur 2.20 : Beeld van funderingen (type micropaal)



Deze massieven worden deels bovengronds uitgevoerd. Indien de omstandigheden het toelaten kunnen deze massieven volledig ondergronds worden uitgevoerd. Dit is afhankelijk van de beschikbare ruimte, aanwezigheid van grondwater, de toekomstige belasting en de geometrie van de bestaande fundering.

Bovenstaande parameters zullen eveneens het type paalfundering en het aantal palen per mastvoet bepalen:

- 2 of meer micropalen per mastvoet
- 2 of meer geschroefde kokerpalen per mastvoet
- 2 of meer boorpalen per mastvoet

In het geval van 3 palen per mastvoet, wordt een bijkomende paal geplaatst volgens de diagonaal van de mast en zal het verbindingsmassief een driehoekige vorm krijgen.

2.5.1.3 Versterken of aanpassen van masten

Wanneer de geleiders op de hoogspanningsmasten vervangen worden door nieuwe geleiders kan het zijn dat de krachten op de masten toenemen en dat de masten onvoldoende sterk zijn. Hiervoor zijn er mastversterkingen nodig. Monteurs zullen hiervoor in de masten klimmen om er ijzeren profielen te vervangen of bij te plaatsen.

Indien de hoeveelheid ijzers die vervangen of bijgeplaatst worden teveel wordt, wordt geopteerd om de mastonderdelen te vervangen door een volledig nieuw gedeelte.

Bij een verhoging van het spanningsniveau dient de masttop vervangen te worden door een nieuwe en hogere masttop. In het slechtste geval zal de mast vervangen worden

door een volledig nieuwe mast op dezelfde mastlocatiemet . Hiervoor zullen kranen ingezet worden om de verschillende mastdelen uit elkaar te halen en om nieuwe geassembleerde mastonderdelen terug te plaatsen.

2.5.1.4 Nieuwe funderingen

Hoogspanningsmasten worden hoofdzakelijk gefundeerd op ofwel oppervlaktefunderingen, één geïsoleerde zoolfundering per mastvoet, ofwel met diepfunderingen, één of meerdere geschroefde kokerpalen of boorpalen per mastvoet.

Gezien de hoge belastingen bij 380 kV masten en de relatief ongunstige ondergrond langsheen het vooropgestelde tracé, is men in voorliggend project genoodzaakt om te werken met diepfunderingen. Voor de lijnmasten wordt geopteerd voor 1 of meerdere geïnclineerde boorpalen met grote diameter (75 cm tot 150 cm) per mastvoet. Deze boorpalen zijn opgebouwd uit beton en zijn over de gehele lengte voorzien van een stalen wapeningsbuis.

Een boorpaal wordt gerealiseerd door het inbrengen van stalen buisvormige bekistingelementen met een wriktafel en het simultaan uitgraven van de grond in deze elementen met een “grijpbak”. Van zodra de gewenste diepte bereikt is, wordt de stalen wapeningsbuis in de bekistingvorm geplaatst en de volledige paal gebetonneerd. Tijdens het betonneren worden de recupereerbare bekistingelementen langzaam terug omhoog gebracht, zodat enkel de stalen wapeningsbuis achterblijft. Al deze handelingen gebeuren door eenzelfde boorpaalmachine. Een bemaling is noodzakelijk bij een hoge grondwaterstand. De onderstaande foto’s geven een beeld van de uitvoering.

Figuur 2.21 : Uitvoering boring t.b.v. mastfunderingen



Het betonneren van de paal zelf gebeurt in 2 fasen. In een eerste fase wordt gebetonneerd tot 3 à 4 m onder het maaiveld. Na het uitharden van deze fase worden de verankeringsprofielen (sokkels) van de stalen maststructuur in de holle wapeningsbuizen geplaatst en door een landmeter minutieus afgeregeld. Als de verankeringsprofielen correct geplaatst zijn, worden de wapeningsbuizen verder gebetonneerd tot net onder de bovenzijde van de wapeningsbuis.

Dit geheel wordt in een 3^{e} fase afgewerkt met een bovengronds betonmassief met diamantpuntvormige top.

Hoek- en stopmasten zullen worden gefundeerd op 2 of 3 boorpalen met grote diameter (75 cm tot 150 cm) per mastvoet. In dit geval zal gebruik worden gemaakt van wapeningskooien en worden de boorpalen door middel van een ondergronds

verbindingsmassief met de sokkel verbonden. Ook dit geheel wordt afgewerkt met een bovengronds betonmassief en diamantvormige top. Daar waar mastlocaties hergebruikt worden, dient eveneens te worden geopteerd voor 2 of 3 boorpalen per mastvoet.

Het transport van de boorpaalmachine gebeurt met een dieplader (Figuur 2.22). Er wordt naar alle mastpercelen een toegang aangelegd voor een dieplader met boorpaalmachine.

Figuur 2.22 : Dieplader



Figuur 2.23 : Plaatsen van de verankeringsprofielen en realiseren van het bovengrondse massief





2.5.1.5 Nieuwe masten

De masten zelf worden ter plaatse geassembleerd. Vakwerkmasten bestaan uit vele metalen profielen die eerst geassembleerd worden tot grote afzonderlijke stukken van de mast. Vervolgens worden deze aparte stukken met behulp van kranen op elkaar gestapeld. Het aan elkaar bevestigen van deze stukken gebeurt door monteurs die in de mast klimmen. Als laatste worden de armen van de hoogspanningsmast waaraan de kabels komen te hangen aan de mast bevestigd.

Figuur 2.24 : Geassembleerde onderdelen in de werfzone



De masten worden geschilderd met 3 lagen verf om deze goed te beschermen tegen o.a. corrosie. De eerste laag verf wordt aangebracht in een daartoe voorzien schildersatelier vóór de oprichting van de masten. De 2 andere lagen verf worden aangebracht nadat alle mast- en lijnwerken op de mast beëindigd zijn. De verf die hiervoor gebruikt wordt is niet loodhoudend. Er wordt een 2-componentenverf gebruikt op basis van epoxy.. Omwille van de veiligheid van het luchtverkeer zullen een aantal masten een bebakening krijgen, dit conform de circulaire CIR/GDF-03 van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en vervoer, Directoraat-generaal Luchtvaart. De volgende regels worden hierbij gevolgd:

- Masten hoger dan 40m in een zone van minder dan 130m van de as van snelwegen krijgen een rood-witte dagbebakening;
- Masten hoger dan 57m in militair oefengebied op lage hoogte krijgen een rood-witte dagbebakening. Quasi alle masten op Horta – Eeklo Noord zijn hoger dan 57m en zullen rood-wit geschilderd worden.
- Masten hoger dan 37m in militair oefengebied krijgen een obstakelverlichting om de aanwezigheid van de mast bij nacht aan te duiden.

De exact te plaatsen bebakeningen worden verder in overleg met de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en vervoer, Directoraat-generaal Luchtvaart besproken.

De volgende bebakeningen zijn voorzien:

- De masten P29 tot P38, P59 en P60 van de 380kV lijn Eeklo Noord – Van Maerlant (Vijvenkapelle) zijn gelegen langs de E34/N49 en zullen rood-wit geschilderd worden
- De masten P1, P2 van de 380kV lijn Gezelle (De Spie) – Stevin zijn gelegen langs de A11 en zullen rood-wit geschilderd worden.
  De masten P3 en P22 zijn samen met de masten P1 en P2 hoger dan 57m en zullen eveneens rood-wit geschilderd worden.
- Alle masten in het Stevin project zijn gelegen in Militair oefengebied en hoger dan 37m en dienen bijgevolg een nachtbebakening in de vorm van een rood (vast of flitsend) licht te krijgen.

2.5.1.6 Plaatsen van de draadstellen of vervangen van geleiders

Bij het plaatsen of vervangen van de draadstellen worden een aantal stappen opeenvolgend doorlopen:

- Aanleg tijdelijke toegangen naar de mobiele trekstations.
- Aan de kruisingen van de verbinding met (water)wegen en spoorwegen worden beschermingsportieken geplaatst (Figuur 2.26). Deze blijven gedurende de gehele

aanlegfase aanwezig en beschermen de passanten in geval van loskomende kabels tijdens de aanleg. Ook op de plaatsen waar woningen overspannen worden, worden beschermingsportieken aangebracht. De beschermingsportieken bestaan uit twee (of, indien de te beschermen afstand dit vereist, meer) houten palen die boven de woningen met elkaar verbonden zijn door een dwarse balk. De palen worden in de volle grond geplaatst of indien de lokale situatie dit niet toelaat (vb. in bebouwde omgeving) in betonnen voeten van ongeveer 1 m³.

- De isolatoren en afrolwielen worden aan de masten bevestigd. De afrolwielen zijn slechts tijdelijk aanwezig en zijn noodzakelijk als loopwiel voor het trekken van de draden.
- De trekkoord wordt over de afrolwielen gelegd . Dit gebeurt door de trekkoord aan een helikopter te bevestigen. Deze vliegt vervolgens van mast naar mast waar een medewerker de draad vastgrijpt en in het trekwiel bevestigt (zie Figuur 2.27). Per mast en per trekdraad is de helikopter gedurende een 15-tal minuten aanwezig.
- Aan een uiteinde van het tracé wordt de trekkoord verbonden met een sterkere en dikkere stalen trekkabel. Deze wordt over de trekwielen naar de andere zijde van het tracé getrokken door middel van een mobiel trekstation (Figuur 2.27). De afstand waarover dit kan gebeuren is beperkt tot 2 à 4 km waardoor dit niet over het gehele tracé in 1 keer kan gebeuren en dus in meerdere stappen gewerkt dient te worden. Dit dient uiteraard voor elk van de 8 trekdraden te gebeuren.
- De tweede stalen trekkabel wordt bevestigd aan de hoogspanningsgeleider. Deze wordt analoog aan de vorige stap over het tracé getrokken.
- Indien de geleiders vervangen worden, wordt er geen trekkoord getrokken maar wordt de bestaande geleider aan één uiteinde met een trekkoord vastgemaakt aan een mobiel trekstation. Aan het andere uiteinde wordt de nieuwe geleider bevestigd aan de bestaande geleider waarna deze analoog aan de vorige stap over het tracé wordt getrokken.
- Vervolgens worden de kabels bevestigd aan de isolatoren en worden de trekwielen verwijderd.
- Als laatste stap in het gehele project worden de beschermingsportieken verwijderd.

Figuur 2.25 : Beeld van afsluiting



Op een aantal locaties zullen werfdepots ingericht worden. Deze locaties dienen voor opslag van materiaal, haspels, installatie van bureaucontainers, afvalcontainers, enz.… . Voor deze werfdepots wordt eerst nagezien of er bestaande (leegstaande) verharde sites

in de buurt van de werken gehuurd kunnen worden. Indien dit niet mogelijk is, dient een terrein ingericht te worden als werfdepot. Deze locaties zullen afgebakend worden (vb. door middel van tijdelijke Heras-hekken of andere omheiningen). Hier zal teelaarde afgegraven worden waarna een bitumendoek aangebracht wordt met daarop een laag steenslag. De werfdepots worden best in de buurt van het lijntraject ingericht zodat hinder voor omwonenden geminimaliseerd wordt. De nabijheid van bestaande wegenis is belangrijk zodat het gemakkelijk te bereiken is. Vanaf de openbare weg zullen deze depots met wegwijzers aangegeven worden. De depots dienen voldoende groot te zijn zodat het nodige materiaal gestockeerd kan worden. Kleinere lokale werfdepots voor opslag van materiaal en voor het plaatsen van een werfkeet en mobiel toilet kunnen in de buurt van het traject opgericht worden, deze verschuiven mee met de werf en zullen zich in de werkzone bevinden. Voor deze lokale werfdepots zal geen teelaarde afgegraven worden, maar zullen indien nodig rijplaten voorzien worden. Een hoofdwerfdepot voor de lijnwerken tussen Horta en Van Maerlant zal gedurende de hele aanlegfase ingericht worden ter hoogte van het 380kV hoogspanningsstation Eeklo-Noord van Elia. Het hoofdwerfdepot zal afgebakend worden door een permanente strategische afsluiting op perimeter type Securifor (Betafence).

Figuur 2.26 : Beeld van beschermingsportieken ter hoogte van de kruising van een weg



Figuur 2.27 : Beeld van de machine die de kabels trekt



Figuur 2.28 : Het trekken van de kabels bij bovengrondse HS-verbinding



2.5.2 Aanleg ondergrondse hoogspanningsverbinding

2.5.2.1 Aanleg in open sleuf

De ondergrondse verbindingen worden ook kortweg ‘kabels’ genoemd.

De aanleg van een ondergrondse hoogspanningsverbinding gebeurt normaal gezien zoveel mogelijk in open sleuf. Op plaatsen waar obstakels, zoals bepaalde wegen, waterwegen of waterlopen, gekruist worden die niet onderbroken kunnen worden, kan de aanleg via een gestuurde boring of in tunnels gebeuren.

Voor de aanleg in open sleuf worden volgende stappen doorlopen:

- Alvorens de sleuf te graven wordt het terrein voorbereid. Het traject en de werkzone worden digitaal uitgezet. Alle werkzaamheden moeten binnen de werkzone uitgevoerd worden.
- De aanwezige plannen van de nutsleidingen worden bij de verschillende instanties opgevraagd. Deze planaanvraag is slechts 6 maanden geldig. Hierna dient een nieuwe planaanvraag te gebeuren. Op plaatsen waar er twijfel is over de juiste ligging van de bestaande leidingen, worden proefsleuven gegraven om de exacte locatie van deze kabels of leidingen te controleren.
- Om na de werken te kunnen vaststellen of er schade aan de omgeving veroorzaakt werd, dient de oorspronkelijke toestand van de omgeving vastgelegd te worden. Dit wordt gedaan door middel van een schriftelijke rapportage aangevuld met foto’s en/of video’s. Deze staat van bevinding wordt opgesteld samen met de eigenaars en/of grondgebruikers.
- Wanneer opgaande vegetatie (bomen en/of struiken) moet worden verwijderd t.b.v. de aanleg van de werkzone, wordt dit na de werken opnieuw aangeplant. In de zone die ingenomen wordt door de hoogspanningskabels is geen diepwortelende vegetatie meer toegelaten.
- De werkzone wordt door middel van een fysieke omheining afgebakend. Dit kan gebeuren door het maken van taluds bestaande uit uitgegraven grond, of andere fysische omheining bestaande uit een afsluiting in houten palen waartussen een staaldraad aangebracht wordt. Tussen de staaldraden wordt er telkens een rood-witte ketting (of lint in versterkt materiaal) gespannen om de aanwezigheid van de staaldraden te benadrukken. Op regelmatige afstand wordt een signalisatiebord aangebracht met de vermelding ‘verboden de werf te betreden’.
- Er dient een toegangsweg aangelegd te worden. Voor het aanleggen van de toegangsweg zal eerst een laag teelaarde afgegraven worden. Hierna wordt een bitumendoek gelegd met daarop een laag van 20 à 25 cm steenslag. Op een aantal plaatsen zullen deze toegangswegen uitkomen op de openbare weg. Op deze

plaatsen zal een mobiele afsluiting geplaatst worden met de vermelding ‘verboden de werf te betreden’. Deze afsluitingen worden ’s avonds afgesloten.

- Op een aantal locaties zal de toegangsweg watergrachten of beken kruisen. Hiervoor moeten bruggen of doorgangen aangelegd worden. Voor beken en brede grachten wordt een tijdelijke brug aangebracht. Kleine grachten worden tijdelijk ingebuisd en aangevuld met grond. Hierboven worden rijplaten of houten schotten aangebracht.

  Op een aantal locaties zullen werfdepots ingericht worden. Deze locaties dienen voor opslag van materiaal, kabelhaspels, installatie van bureaucontainers, afvalcontainers, enz. Voor deze werfdepots wordt eerst nagezien of er bestaande (leegstaande) verharde sites in de buurt van de werken gehuurd kunnen worden. Indien dit niet mogelijk is, dient een terrein ingericht te worden als werfdepot. Deze locaties zullen afgebakend worden door middel van Heras of andere afsluitingen. Hier zal teelaarde afgegraven worden waarna een bitumendoek aangebracht wordt met daarop een laag steenslag. De werfdepots worden best in de buurt van het kabeltraject ingericht zodat hinder voor omwonenden geminimaliseerd wordt. De nabijheid van bestaande wegenis is belangrijk zodat het gemakkelijk te bereiken is. Vanaf de openbare weg zullen deze depots met wegwijzers aangegeven worden. De depots dienen voldoende groot te zijn zodat het nodige materiaal gestockeerd kan worden. Kleine werfdepots zullen ingericht worden binnen de voorziene werkzone. Deze kleine werfdepots verschuiven mee met de voortgang van de werken. Voor de inrichting van een hoofdwerfdepot voor de kabelwerken wordt gezocht naar een geschikte locatie op het industrieterrein van Herdersbrugge.
- Indien het grondwaterpeil zeer hoog staat dient vooraf een grondbemaling langs of in de sleuf aangebracht te worden.
- Voor de start van de graafwerken wordt er een Technisch Verslag opgesteld conform de wetgeving op het grondverzet.
- Vervolgens starten de graafwerken waarbij de teelaarde en de dieper gelegen gronden gescheiden van elkaar naast de sleuf worden gestockeerd, dit is het geval waar de verbinding in weiden, akkers enz. in open sleuf gegraven wordt. Waar dit niet kan dienen de uitgegraven gronden naar een tijdelijke verzamelplaats gestockeerd te worden. Overtollige gronden (van de ondergrond) worden definitief afgevoerd conform de wetgeving op het grondverzet.
- Voor het kruisen van obstakels zoals rijwegen, waterlopen, spoorwegen enz. worden speciale kruisingen voorzien in bv. een tijdelijke open sleuf met wachtbuizen, gestuurde boringen of tunnels;
- De bodem van de open sleuf krijgt een gecontroleerde thermische aanaarding (vb. dolomietbedding). Dit materiaal zorgt voor de goede afvoer van de warmte die de (geïsoleerde) hoogspanningskabels produceren;
- Vervolgens worden de hoogspanningskabels getrokken. De kabelhaspel wordt op een kabelblok opgesteld aan het begin van een sleufdeel. Met behulp van een treklier aan het einde van dit sleufdeel en verschillende kabeltrekmachines en kabelrollen, die in deze sleuf opgesteld staan wordt de kabel afgerold richting de eindlocatie. De kabels worden uit de kabeltrekmachines en van de kabelrollen gehaald en op hun definitieve plaats gelegd. De exacte ligging van de kabels wordt dan topografisch opgemeten;

Figuur 2.29 : Het trekken van de kabels bij ondergrondse HS-verbinding



- Bovenop de kabels wordt een 2de laag gecontroleerde thermische aanaarding voorzien (vb. dolomietbed) met dezelfde warmte-afvoerende functie;
- Daarbovenop komen beschermingstegels in polyethyleen te liggen;
- Vervolgens worden meerdere telecommunicatiekabels[3] in glasvezel voorzien;
- Nadien wordt de sleuf verder aangevuld met de uitgegraven gronden met respect voor het onderscheid tussen de onderlaag en de teelaarde. De aanvulling gebeurt in verschillende lagen die telkens aangedamd worden. Tijdens deze werken worden in de grond waarschuwingsnetten geplaatst;
- Nadien wordt het terrein terug in oorspronkelijke staat hersteld met uitzondering van het terugplaatsen van bomen en diepwortelende struiken.
- De aanleg van de verbinding gebeurt in verschillende deellengtes +/- 800 tot 900m
- Voor het maken van de cross-bonding en het aarden, dienen verschillende putten te worden geplaatst. Per mofput is 1 betonnen inspectieput (2mx2mx1m) nodig. Deze inspectieput moet voor het garanderen van een goede cross-bonding maximaal 10m van de moffen verwijderd zijn. Bijkomend zullen er per site nog een aantal putten met kastjes geplaatst worden voor het monitoren van de veroudering van de verbindingsmoffen (Partiele Deelontladingsmonitoring) . Na het maken van de verbindingsmoffen wordt de put aangevuld conform aan de opbouw van een normale sleuf.

Figuur 2.30 : Het maken van de cross-bonding



- De verbindingen worden gemarkeerd conform het AREI (Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties);
- Op het einde worden alle toegangen verwijderd en de aangebrachte schade hersteld (met uitzondering van bomen en diepwortelende vegetaties).

[3] Deze dienen voor het uitwisselen van signalen tussen enerzijds posten onderling en anderzijds tussen posten en dispatching. Meer bepaald dienen ze dan ook voor beveiligingen, tellingen, controle op afstand, informatie-uitwisseling.

2.5.2.2 Uitvoeren van gestuurde boringen

Op een aantal plaatsen waar de hoogspanningsverbinding grote wegen, grote beken of grachten kruist, zullen HDPE wachtbuizen aangelegd worden door middel van gestuurde boringen.

Figuur 2.31 : Afbeelding van een boorinstallatie



Voor het uitvoeren van de horizontaal gestuurde boringen zal er een werkzone ingericht worden met stalen rijplaten of een bitumen met steenslag. Hierna zal een drill rig of boorinstallatie opgesteld worden met alle bijhorende toebehoren.

Een boorinstallatie bestaat uit:

- Een Rig
- Mix Pompunit
- Recycling unit
- Materiaalcontainers
- Modderpompen en containers
- Werfkeet
- Opslagplaats voor bentoniet

De aanleg van kabels met een gestuurde boring bestaat uit verschillende fasen. Eerst wordt met een stuurbare boorkop een klein boorgat gemaakt vanaf het intredepunt, onder het te kruisen object richting het uittredepunt. In de 2^{e} fase wordt dit gat vergroot door er in verschillende stappen ruimers door te trekken. In de 3^{e} fase, na het ruimen van het boorgat, kunnen de HDPE buizen in het boorgat getrokken worden.

Bij al deze fasen wordt boorvloeistof onder druk in het boorgat gepompt. Deze boorvloeistof heeft 2 doelen: het transport van de losgeboorde grond en het ondersteunen van het boorgat zodat dit niet invalt.

De boorvloeistof die gebruikt wordt is een mengsel van bentoniet met water. Bentoniet is een natuurproduct en heeft geen nadelige effecten op het milieu. Overtollige boorvloeistof wordt opgevangen in containers, gerecycleerd en hergebruikt.

De HDPE (High Density Polyethyleen) buizen worden aan elkaar gelast en worden aan het uittredepunt, in het verlengde van het boorgat, klaargelegd over eenzelfde lengte als de lengte van de gestuurde boring. Er dient aan dit uittredepunt uiteraard voldoende plaats te zijn om deze buizenstreng klaar te leggen. Finaal worden de hoogspanningskabels door deze HDPE buizen getrokken en wordt de ruimte aan het einde van de buis tussen de buis en de hoogspanningskabel afgedicht.

Figuur 2.32 : Gestuurde boring



De belangrijkste randvoorwaarden voor het uitvoeren van gestuurde boringen zijn de grondgesteldheid en de grondwaterstand. De belasting op de buizen bij het intrekken mag niet te groot zijn en bij zeer grote plaatsingsdiepte met een hoge grondwaterstand bestaat er implosiegevaar van de HDPE buizen.

Bovendien moet er rekening gehouden worden met de maximale krommingsstraal van de boorstangen. Hoe zwaarder de machine die ingezet moet worden, hoe sterker de boorstangen dienen te zijn en des te groter de krommingsstraal.

2.5.2.3 Uitvoeren tunnel

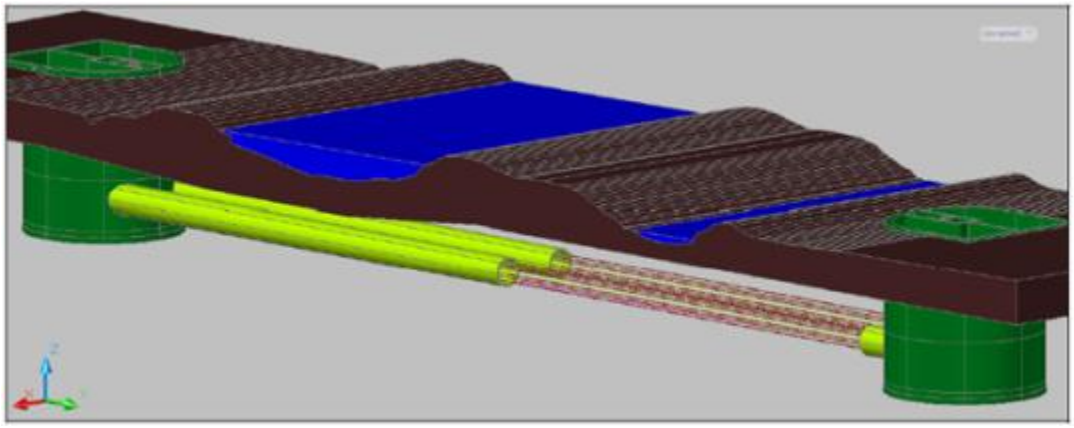
Wanneer het uitvoeren van een gestuurde boring technisch gezien niet mogelijk is wordt geopteerd om de hoogspanningskabels in een tunnel te plaatsen. De factoren die deze keuze beïnvloeden zijn:

- de grote plaatsingsdiepte
- het aantal en type hoogspanningskabels
- de beschikbare ruimte om de kruising uit te voeren, zowel naar breedte van het traject toe als de uitvoeringsdiepte en de uitvoeringstechniek
- de aard van de bodem (zowel belangrijk voor de uitvoeringstechniek als voor de noodzakelijke koeling van de hoogspanningskabels).

In voorliggend project is enkel een tunnel voorzien onder het Boudewijnkanaal.

De leidingentunnels zullen bestaan uit 2 volledig gescheiden geperste buizen met een gemeenschappelijke vertrek- en ontvangstput. Aan beide zijden zal eveneens een bovengrondse technische ruimte (cfr gebouwen paragraaf 2.4.3.5) worden voorzien boven de schachten.

Figuur 2.33 : Schematische voorstelling van een tunnel



In een 1e fase worden de vertrek- en ontvangstput gerealiseerd. Dit gebeurt door het afzinken van ringvormige betonnen elementen met een diameter van 14 m. Het eerste element beschikt onderaan over een snijschoen om een betere snijding doorheen de grond te garanderen. Het eigengewicht en simultaan uitgraven langs de binnenzijde van de ringen zorgt voor het geleidelijk zakken van de constructie. Een bemaling is bij deze methode niet nodig. Van zodra de gehele constructie op diepte is, wordt deze versterkt tegen opdrijven door het plaatsen van trekpalen rondom de constructie en door een ringbalk met de schacht te verbinden. Na het storten van een bodemplaat in onderwaterbeton, is de constructie waterdicht en kan het grondwater verpompt worden.

In de 2e fase wordt de persinstallatie in de vertrekschacht neergelaten en worden de horizontale tunnels gerealiseerd. Deze tunnel is opgebouwd uit geprefabriceerde buiselementen met een binnendiameter van 2,60 m in gewapend beton. De perstechniek is een combinatie van grondontname aan het boorfront en persen met hydraulische vijzels vanuit de vertrekschacht.

Na het uitvoeren van beide persingen, wordt de binnenstructuur van de schachten gerealiseerd, de nodige kabeluitrustingen aangebracht en de hoogspanningskabels geplaatst.

De 3e en laatste fase omvat het realiseren van bovengrondse technische lokalen op de schachten, wegeniswerken, plaatsen van afsluitingen en beplantingen en de terreinafwerking. Rond bovengrondse technische lokalen, die op hun beurt op de tunnelschachten komen te staan, wordt een strategische afsluiting op perimeter type Securifor (Betafence) voorzien.

Voor het uitvoeren van een tunnel zal er ter hoogte van de schachten een grote werkzone ingericht worden, gedeeltelijk met stalen rijplaten of een geotextiel met steenslag. Het werfdepot wordt aangrenzend aan deze werkzone ingericht tijdens de duur van de werken.

2.5.3 Aanleg van hoogspanningsstations

2.5.3.1 Voorbereiding terrein

Alvorens de bouw van een nieuw hoogspanningsstation van start gaat wordt het terrein volledig voorbereid:

- Het terrein wordt vlak genivelleerd tot op een peil dat bepaald wordt door analyse van de topografische opmetingen van de site en zijn omgeving. Het afgewerkt peil van het

onderstation wordt zorgvuldig gekozen, rekening houdend met de niveaus van de omliggende terreinen, en wel zodanig dat er geen risico bestaat dat het onderstation onder water zou kunnen komen te staan. Meestal wordt het terrein enkele centimeters opgehoogd ten opzichte van de onmiddellijke omgeving

- Voor de start van de graafwerken wordt er een Technisch Verslag opgesteld conform de wetgeving op het grondverzet (hoofdstuk 10 van het Vlarebo). De grondwerken en het transport van grond worden conform deze reglementering uitgevoerd.
- Wanneer de nivellering ook verplaatsingen van aarde met zich meebrengt, worden de verschillende grondsoorten gesorteerd uitgegraven en zo nodig tijdelijk gestockeerd, zo ook de teelaarde die bestemd is voor latere aanplantingszones. Alleen de grond die niet kan worden hergebruikt voor ophoging, wordt onmiddellijk conform bovenvermelde wetgeving, afgevoerd.
- Waar nodig worden bomen en beplanting verwijderd voor de opbouw van het onderstation. Mogelijks moeten er ook afbraakwerken plaatsvinden van bestaande gebouwen of installaties. Alle afbraakmaterialen die niet opnieuw moeten worden gebruikt, worden onmiddellijk van de site afgevoerd. De verwijdering en de storting van deze materialen gebeuren volgens de van kracht zijnde wetgeving en reglementering.
- De aanwezige plannen van de nutsleidingen worden bij de verschillende instanties opgevraagd. Op plaatsen waar er twijfel is over de juiste ligging van de bestaande leidingen, worden proefsleuven gegraven om de exacte locatie van deze kabels of leidingen te controleren.
- Het terrein wordt door middel van een afsluiting volledig afgebakend conform de voorschriften van het AREI. De afsluiting wordt opgebouwd uit metalen palen en gelaste panelen. Toegang tot het terrein wordt verkregen via een elektrisch bediende schuifpoort.
- Op het terrein wordt een werfdepot ingericht. Onder werfdepot verstaat men de opslag van materiaal, installatie van materiaalcontainers, bureaucontainers, afvalcontainers, enz.… .

2.5.3.2 Gebouwen

- Indien nodig worden dieptefunderingen voorzien. De keuze en de aanzet van het type dieptefunderingen is afhankelijk van de kwaliteit van de ondergrond. Het draagvermogen van de ondergrond wordt tijdens de studiefase bepaald d.m.v. een grondonderzoek (sonderingen CPT 200 kN). Bij voorkeur wordt voor de diepfunderingen gebruik gemaakt van trillingsvrije schroefpalen om de hinder voor de omgeving zoveel mogelijk te beperken.
- Indien het grondwaterpeil te hoog staat en een uitvoering in droge bouwput in de weg staat, wordt een bronbemaling voorzien. Deze bemaling wordt zodanig gedimensioneerd dat risico op mogelijke schade voor omliggende constructies wordt vermeden.
- De bouwput wordt uitgegraven, indien mogelijk onder natuurlijk talud. Zo nodig worden de nodige beschoeiingen aangebracht.
- Na het aanbrengen van een werkvloer, worden de vloerplaat, en of eventuele zoolfunderingen (afhankelijk van het type gebouw) gestort in gewapend beton. De vloerplaat en de wanden van de kelder worden in waterdicht beton uitgevoerd. De betonnen skeletstructuur wordt opgebouwd waarna de gevelafwerking wordt

gerealiseerd. Het type gevelafwerking en de kleur kunnen gekozen worden in functie van de omgeving om een maximale integratie na te streven. De realisatie en montage van het gebouw wordt uitgevoerd met behulp van een vaste of mobiele hijskraan. Het ter plaatse gestorte beton wordt aangevoerd met betonmolens en zo nodig ter plaatse gebracht met betonpompen.

- Het dak is van het type “plat dak” en wordt opgebouwd uit metalen generfde dakplaten, dakisolatie, een dakdichting, en een afwerking langsheen de gevel met een dakrandprofiel.
- Aan de buitenzijde van de gevel wordt een kooiladder voorzien die de toegang tot het dak verzekerd voor onderhoud en controle.
- De gebouwen worden volledig opgebouwd uit niet-brandbare materialen.
- Per onderstation wordt een toilet voorzien dat deel uitmaakt van één van de gebouwen. Het huishoudelijk afvalwater afkomstig van dit toilet, met bijhorende handwasbak wordt afgevoerd conform de reglementering voor lozing van afvalwater. Het hemelwater wordt gescheiden afgevoerd van het afvalwater. De afvoer van het hemelwater gebeurt eveneens conform de geldende reglementeringen voor gebruik, infiltratie en buffering van hemelwater.

2.5.3.3 Funderingen hoogspanningsinstallaties

In het geval van een AIS-onderstation worden de funderingen van de hoogspanningstoestellen in de velden opgebouwd uit lokale funderingsmassieven. De metalen steunen waarop de hoogspanningsinstallaties worden aangezet worden d.m.v. ankerbouten op de funderingen vastgezet.

De grond wordt allereerst verwijderd door graafmachines. Nadien worden de massieven gerealiseerd op funderingszolen. Zowel prefab-funderingen als ter plaatse gegoten oppervlaktefunderingen zijn mogelijk, afhankelijk van de beoogde installatietijd. De aanvoer van bekistingen en wapeningen gebeurt met een vaste of mobiele hijskraan. Het ter plaatse te storten beton wordt aangevoerd met betonmolens, eventueel in combinatie met het gebruik van betonpompen. Indien de ondergrond het vereist kunnen de funderingszolen ook vervangen worden door dieptefunderingen en verbindingsbalken van gewapend beton.

Bij GIS-onderstations zijn de hoogspanningsinstallaties geïntegreerd in gebouwen. De verbinding tussen de velden en de transformatoren of lijnaankomsten wordt uitgevoerd door middel van GIB-verbindingen (Gas Insulated Busbars). De GIB-verbindingen zijn buizen gevuld met SF6-gas. De buizen worden ondersteund door metalen vakwerken waarvoor eveneens afzonderlijke massieven voorzien worden.

2.5.3.4 Inkuipingen transformatoren/reactanties

Gezien de omvang van deze toestellen en de nood aan koeling worden deze toestellen buiten opgesteld. Zij worden opgesteld op funderingen van gewapend beton die zodanig zijn ontworpen dat zij tezelfdertijd dienst doen als olieopvang.

Na uitgraving van de bouwput met graafmachines worden de funderingen van gewapend beton ter plaatse gerealiseerd, bestaande uit funderingsbalken waarop de transformatoren/ reactanties worden opgesteld, gecombineerd met een plaat of kuip van gewapend beton die moet zorgen voor de olieopvang. De aanvoer van bekistingen en wapeningen gebeurt met een vaste of mobiele hijskraan. Het ter plaatse te storten beton

wordt aangevoerd met betonmolens, eventueel in combinatie met het gebruik van betonpompen

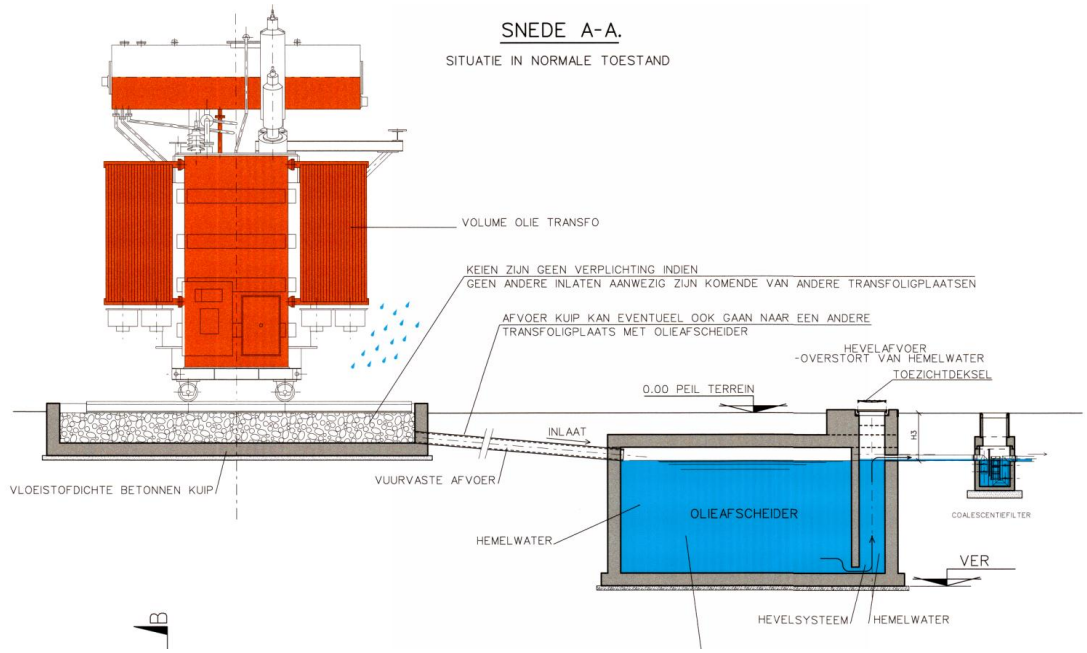
Afhankelijk van het draagvermogen van de ondergrond wordt het geheel al dan niet aangezet op diepfunderingen.

De ligplaatsen van deze toestellen zijn ofwel uitgerust met een opvangplaat ofwel uitgerust met een opvangkuip. De opvangplaat is zodanig gedimensioneerd dat zij minstens de oppervlakte van de transformator/reactantie omsluit. Zij wordt via een vuurvaste rioleringsleiding verbonden met een olieopvangkuip die zich ofwel onder een andere transformator/reactantie kan bevinden of die een afzonderlijke kuip kan zijn.

De olieopvangkuip is uitgerust met een hevelsysteem (betonnen scheidingswandje in de kuip of T-vormige vuurvaste buis) die in geval van calamiteit de scheiding maakt tussen de opgevangen olie en het hemelwater. Het beschreven systeem werd destijds getest door het VITO. De olieopvangkuip is zodanig gedimensioneerd dat het olievolume van de grootste daarop aangesloten transformator/reactantie integraal kan worden opgevangen.

De overloop van het systeem wordt supplementair aangesloten op een prefab coalescentiefilter die over de nodige certificaten beschikt en kan waarborgen dat de lozingsnormen voor koolwaterstoffen niet zullen worden overschreden. Deze filter wordt geplaatst op dezelfde wijze als een prefab-toezichtkamer (uitgraving met graafmachine, plaatsing in zandbed, aanvulling rondom de filter). De coalescentiefilter is tevens uitgerust met een beperkt opvangvolume, een vlottersysteem en een afsluiter die ervoor zorgt dat het systeem wordt afgesloten indien dit volume vol met olie zou komen te staan.

Figuur 2.34 : Schematische weergave van een inkuiping



2.5.3.5 Waterhuishouding

We onderscheiden 3 soorten rioleringen in onderstations, nl.

- De hemelwaterriolering (regenwater);
- De huishoudelijke afvalwaterriolering (afvalwater van toilet, handwasbak, en eventuele uitgietbak);
- De riolering van het olieopvangsysteem van transformatoren en reactanties

Wat de hemelwaterriolering betreft, houdt Elia rekening met de voorschriften van de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening van 1 oktober 2004 inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en de gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater.

Wat de lozing van het huishoudelijke afvalwater betreft, houdt men rekening met de artikels 6.2.1.2 en 6.2.1.3 van het Vlarem II die de algemene voorwaarden bepalen en artikel 4.2.7.1.1 die de lozingnormen weergeven van huishoudelijk afvalwater in de gewone oppervlaktewateren.

De transformatoren en reactanties dienen opgesteld te worden op een vloeistofdichte inkuiping conform de voorschriften van het Vlarem II.

De geplaatste riolering is afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden:

- De zuiveringszone waarin men zich bevindt (A= gerioleerd en aangesloten op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI), B= gerioleerd en aansluiting op een RWZI is gepland, of C= niet gerioleerd of gerioleerd maar nog niet aangesloten op een RWZI, t.t.z. lozing in gracht of oppervlaktewater).
- De al dan niet aanwezigheid van een gescheiden rioleringsstelsel;
- De doorlatendheid van de ondergrond van het terrein (doorlatendheidsfactor kf in m/s): geeft aan of infiltratie mogelijk is of niet.
- De verharde oppervlakte : totale oppervlakte van verhardingen (daken, banen, enz) waarvan het hemelwater wordt gekanaliseerd naar de riolering. De banen in nieuwe onderstations worden ofwel in grind aangelegd ofwel in asfalt maar zonder opvanggreppels. Aldus dienen deze niet als verharde oppervlakte in rekening gebracht te worden.
- In elk geval wordt er een gescheiden lozing voorzien van afvalwater en hemelwater.
- Verderop in de tekst wordt per projectonderdeel de toegepaste riolering toegelicht.

2.5.3.6 Terreinafwerking

Het terrein wordt afgewerkt met een grindlaag van 10 cm kalksteenslag of porfier aangevoerd door vrachtwagens, gestort en uitgespreid d.m.v. bulldozers en kleine graafmachines in de zones die minder toegankelijk zijn.

Om de aanvoer van het hoogspanningsmateriaal toe te laten, en later het onderhoud te doen zijn toegangswegen nodig. Het hemelwater van deze toegangswegen wordt niet opgevangen en afgevoerd maar wordt ter plaatse geïnfiltreerd op het eigen terrein door ofwel gebruik te maken van doorlatende afwerkingen (grindbanen) of door het hemelwater zijdelings te laten infiltreren in de aanliggende grind- of beplantingszones (asfaltbanen).

In de omtrek van het onderstation kan een groenzone aangelegd worden. Daartoe wordt vooreerst een laag teelaarde voorzien (uitgespreid met graafmachine). De beplanting wordt zodanig gekozen dat een groenscherm wordt bekomen. Hierbij wordt rekening gehouden met plaatselijke opleggingen zoals het gebruik van streekeigen beplantingen. De beplanting wordt manueel aangeplant en de bodem wordt afgewerkt met een laag boomschors om het onderhoud te beperken.

2.5.3.7 Hoogspanningsmontage

GIS-installaties

De GIS-installaties worden door de leverancier in het gebouw gemonteerd. De velden worden in hun geheel of in verschillende modules getransporteerd (uitzonderlijke transport) en nadien in het gebouw samengevoegd. Tijdens het transport is er geen SF6 aanwezig in de GIS-velden. De installaties worden pas na volledige montage gevuld met SF6-gas.

In het gebouw is een rolpoort voorzien voor het binnenbrengen van de GIS-installatie. Indien nodig wordt er door de GIS-leverancier een platform opgebouwd aan de zijkant van het gebouw zodat de verschillende modules door middel van een rolwagen het gebouw kunnen binnenrollen. Het geheel van platform en module wordt door middel van een kraan gehesen tot op de hoogte van de rolpoort. Van daaruit kan de module binnengerold worden.

Figuur 2.35 : Binnen brengen van de GIS-modules



Eens de cellen geleverd zijn wordt de volledige montage in het gebouw uitgevoerd. De uitvoeringstermijn is afhankelijk van het aantal velden. Gemiddeld wordt een maand per veld gerekend voor de montage van een GIS 380 kV.

AIS-installatie

AIS-installaties worden in openlucht gemonteerd door de elektrische aannemer. De veiligheidsafstanden gespecificeerd in het AREI worden gerespecteerd. In geval van een greenfield kan de montage volledig spanningsloos plaatsvinden. De volledige montage van een AIS-veld 380 kV duurt gemiddeld een zestal weken.

Transformatoren - reactanties

Transformatoren 380/220 kV, 380/150 kV en reactanties zijn van dergelijke grootte dat de levering van deze toestellen met uitzonderlijk transport dient te gebeuren. De kuip van de transformator wordt in zijn geheel vervoerd. De overige toestellen worden ter plaatste

gemonteerd door de constructeur. Bij spanningsniveaus hoger dan 70 kV wordt de transformator pas gevuld met olie na de levering.

Vaak gebeurt de levering eerst per schip of trein en daarna verder naar de plaats van bestemming via een oplegger. In onderstaande figuur wordt één pool van een transformator 380/150 kV gehesen van het schip naar de oplegger.

Figuur 2.36 : De overheveling van een transformator van schip naar oplegger



De opbouw gebeurt verder ter plaatse. Transformatoren boven 70 kV vragen een gemiddelde opbouw van 3 tot 6 weken. (inclusief vullen met olie en testen).

2.5.3.8 Laagspanningsmontage

In de relaiszaal wordt door de elektrische aannemer de nodige laagspanningsapparatuur geïnstalleerd. De apparatuur wordt volledig spanningsloos aangesloten en nadien getest. De laagspanningsapparatuur omvat o.a. de beveiligingen van de verbindingen en hoogspanningsinstallaties, de teletransmissie en de meet- en controleapparatuur.

Figuur 2.37 : Laagspanningsapparatuur



2.5.4 Afbraak van een bovengrondse hoogspanningsverbinding

Voor de afbraak van een bovengrondse hoogspanningsverbinding is de aanpak omgekeerd van die van de opbouw. Eerst worden de toegangen tot de masten aangelegd voor aan- en afvoer van materiaal en personeel. Daarna wordt gestart met het verwijderen van de geleiders en de aardkabels. Nadien worden de masten afgebroken en verschroot. De afbraak van de masten kan op 2 manieren gebeuren: hetzij met een kraan ofwel door de mast te laten omvallen. Bij ruimtegebrek en indien de mastsite het niet toelaat zal de mast door middel van een kraan afgebroken worden.

Na afbraak van de masten worden de funderingen geheel of gedeeltelijk verwijderd en wordt de bodem conform de staat van het omliggende terrein hersteld. Standaard wordt de fundering tot 80 cm onder maaiveld verwijderd. Op het einde van de werken worden

de toegangen en werkplatformen verwijderd en wordt de aangebrachte schade hersteld. Bij de afbraak van masten worden maatregelen genomen om te vermijden dat verfschilfers in het milieu terecht komen.

2.6 Projectingrepen per trajectonderdeel van het Stevin-project

Kaart 1.4 : Situering van het project op de orthofoto

2.6.1 Hoogspanningsstation Stevin

Ter hoogte van kruising van de N31 met de N34 liggen twee zones aan weerszijden van de N31 die in gebruik waren door de militaire overheid. Beide terreinen zijn door de militaire overheid verlaten. Het terrein ten westen van de Baron De Maerelaan werd medio juli 2013 door Elia aangekocht. Het terrein ten oosten van de Baron De Maerelaan is momenteel nog in sanering en deels tijdelijk in gebruik door de scheepvaartpolitie. In eerste instantie zal de westelijke driehoek ingevuld worden door het HS-station Stevin. In een later stadium is het door Elia gepland om ook de oostelijke driehoek in gebruik te nemen voor het project Nemo, op de zone van openbaar nut die via het GRUP “Optimalisatie van het hoogspanningsnet in Vlaanderen” als dusdanig bestemd werd op basis van het plan-MER waarvan Elia de initiatiefnemer was.

De keuze om het hoogspanningsstation Stevin te positioneren op de westelijke driehoek heeft volgende redenen:

- Aanlanding zeekabels vanuit het westen. De installaties voor de aansluiting van deze kabels dienen bij voorkeur op de westelijke driehoek geplaatst te worden. Zo wordt vermeden dat al de kabels van de windmolenparken de N31 moeten kruisen en is de terreininname door kabels op de westelijke driehoek zo beperkt mogelijk.
- Toename in oppervlakte en mogelijkheden architecturaal concept. In een initieel ontwerp enkele jaren geleden waren Stevin en Nemo gezamenlijk op de westelijke driehoek ingeplant. Door de impact van offshore zijn er een aantal installaties toegevoegd ten opzichte van het eerste ontwerp. De benodigde oppervlakteinname van het hoogspanningsstation Stevin is hierdoor toegenomen. De resterende ruimte na inpassing van het station Stevin is te beperkt om het station Nemo ook op dezelfde zone in te passen. Een tweede aspect dat een gezamenlijke inplanting op dezelfde driehoek belet is de landschappelijk-architecturale inrichting die de nodige ruimte nodig heeft.
- De keuze om het hoogspanningsstation Nemo te positioneren op de oostelijke driehoek heeft volgende redenen:
  - Visuele impact Nemo. Aangezien het gebouw van het conversiestation van Nemo een grotere visuele impact heeft dan het hoogspanningsstation Stevin werd er voor gekozen om dit gebouw zo ver mogelijk van de omliggende wijken te positioneren. Door enkel Stevin te voorzien op de westelijke driehoek zal de strandwijk uitkijken over het lager gelegen hoogspanningsstation dat door een correcte landschappelijke inkleding van het zicht onttrokken wordt.
  - De oostelijke driehoek grenst aan de noordelijke zijde aan het havengebied, waardoor langs deze zijde de visuele impact beperkt blijft. Het gebouw van Nemo wordt zo gepositioneerd op het terrein dat het zich zo ver mogelijk bevindt van de Stationswijk. Daardoor komt er een heel groot terrein vrij dat aangewend kan

worden als publieke ruimte en waarin bepaalde elementen kunnen aangebracht worden die het zicht vanuit de Stationswijk op het gebouw milderen.

- Een inplanting van Nemo op de westelijke driehoek is ruimtelijk niet combineerbaar met de landschappelijke inpassing zoals ze nu voorzien is. Hierbij zouden naast de Nemo-installaties ook alle kabels van de windmolenparken op dit terrein komen liggen waardoor de voorziene groenbuffer niet gerealiseerd zou kunnen worden.
- Geluidsimpact Nemo. Door het conversiestation te positioneren op de oostelijke driehoek kunnen de installaties van het Nemo-station verder van de woonwijken gesitueerd worden en wordt de geluidsimpact op de naastliggende wijken minimaal gehouden.

Het terrein van het hoogspanningsstation zal volgens de huidige inzichten met volgende installaties ingericht worden:

- een GIS-installatie 380 kV ondergebracht in een gebouw zonder kelder. Een kelder is hier niet nodig aangezien alle velden worden aangesloten via GIB-verbindingen. De bovengrondse hoogspanningsverbinding 380 kV komende van het overgangsstation Gezelle wordt hierop aangesloten. De bovengrondse lijn daalt af van de eindmast naar een portiek. Van daaruit wordt door middel van GIB-installaties de aansluiting verwezenlijkt op de GIS-installatie in het gebouw.
- Een GIS-installatie 220 kV ondergebracht in een gebouw met kelder. De kabels 220 kV komende van de windmolenparken of offshore-onderstation op zee worden in de kelder aangesloten op de GIS-installatie.
- Vier (+ één reserve) driefasige transformatoren 380/220 kV die worden aangesloten op de GIS-installaties 380 kV en 220 kV door middel van GIB-verbindingen.
- Twee éénfasige transformatoren 380/150 kV die langs de zijde 380 kV aangesloten worden op de GIS-installatie 380 kV door middel van GIB-verbindingen. De 2 secundaire zijden 150 kV worden verbonden met het 150 kV onderstation Zeebrugge Blondeellaan. Ofwel gebeurt de verbinding via een klein stuk kabel 4 x 3 x 2500mm² Alu die verbonden wordt met de 150 kV-eindmast waar er overgegaan wordt naar een bovengrondse verbinding tot in Zeebrugge Blondeellaan, ofwel gebeurt de verbinding rechtstreek via een kabelverbinding 4 x 3 x 2500 mm² Alu (1,5 km) tot in Zeebrugge Blondeellaan.
- Een reactantie 380 kV aangesloten op de GIS-installatie 380 kV door middel van GIB-verbindingen of eventueel kabelverbindingen.
- Vier reactanties 220 kV aangesloten op de GIS-installatie 220 kV door middel van GIB-verbindingen of eventueel kabelverbindingen.
- Vier reactanties 36 kV aangesloten op de derde wikkeling van de transformatoren 380/220/36 kV. Deze reactanties worden opgesteld binnen de logette van de transformatoren en mee omringd door de geluidsmuren.
- De transformatoren en reactanties worden omringd door geluidsmuren en tussen de transformatoren en reactanties onderling worden brandmuren geïnstalleerd

De hulpvoeding die wordt voorzien voor hoogspanningsstation Stevin:

- Voor onderstation Stevin 380:
  - 2 hoofdvoedingen voorzien door aansluiting op de vermogentransformatoren 380/150/36kV => Voeding 400Vac wordt voorzien door twee

hulpdienstentransformatoren 36/0,4kV van elk 250kVA die aangesloten worden op de vermogenstransformator

- Reservevoeding dmv noodgenerator – 200kVA

- Voor onderstation Stevin 220:
  - 2 hoofdvoedingen voorzien door aansluiting op de vermogentransformatoren 380/220/36kV => Voeding 400Vac wordt voorzien door twee hulpdienstentransformatoren 36/0,4kV van elk 250kVA die aangesloten worden op de vermogenstransformator
  - Reservevoeding dmv noodgenerator – 275kVA (groter vermogen aangezien ook de noodvoeding voor het offshore-server gebouw wordt geleverd)

Op het terrein wordt eveneens ruimte vrijgehouden voor het oprichten van een controlegebouw voor het off-shore schakelstation. Het controlegebouw maakt geen deel uit van het voorliggend project. Het is een onderdeel van het off-shore project. In het controlegebouw dienen zowel lokalen voor de concessiehouders afzonderlijk als een sanitaire ruimte ondergebracht te worden. . De laagspanningsapparatuur in deze lokalen omvat o.a. de beveiligingen van de off-shoreverbindingen en hoogspanningsinstallaties, de teletransmissie, de meet- en controleapparatuur, de hulpvoedingen,... Onderstaande figuur geeft een detailinplanting van een dergelijk controlegebouw met een oppervlakte van 340m². Het gebouw bestaat uit 2 verdiepingen en heeft een totale hoogte van 7 m.

De concessionarissen dienen ten allen tijde toegang te hebben tot hun lokaal in het gebouw. Daarom zal het gebouw buiten de omheining van het hoogspanningsstation opgesteld worden langs de toegangsweg (zie ook

Figuur 2 39). Het gebouw dient echter wel als onbemand beschouwd te worden, er is geen permanentie voorzien tijdens de uitbating. Het lokaal wordt verlicht op dezelfde manier als de andere gebouwen in het onderstation. Enkel bij aanwezigheid wordt de buitenverlichting naar de toegang van het gebouw geactiveerd.

Figuur 2.38: detailinplanting van een dergelijk controlegebouw met een oppervlakte van 340m²



Volgende gegevens zijn gekend over het hoogspanningsstation Stevin:

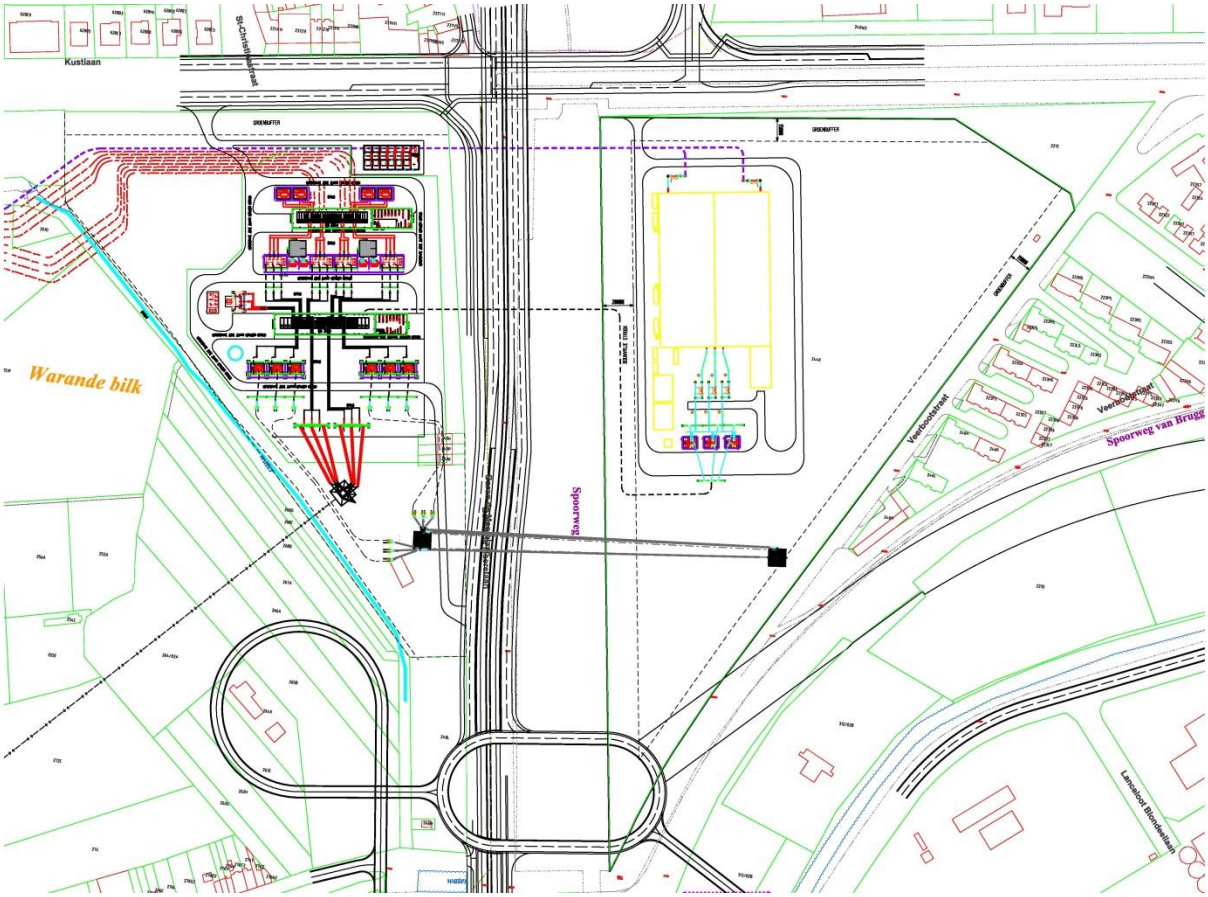
Tabel 2.2: Ruimtebeslag van de hoogspanningsstation Stevin

	Westelijke driehoek
Ruimtebeslag stations	3,5 ha
Oppervlakte gebouwen	GIS 380 kV: 1300 m² GIS 220 kV: 1000 m²
Hoogte van de gebouwen	GIS 380 kV: 11m GIS 220 kV: 11m
Oppervlakte toegangswegen +verharding	5000 m²
Diepte keldergebouw	GIS 380 kV: 0 m – geen kelder GIS 220 kV: -4 m
Diepte fundering	GIS 380 kV: -1 m GIS 220 kV: -5 m TFO 380/220 kV: -2,5 m TFO 380/150 kV: -2,5 m
TAW-peil	3,8 mTAW

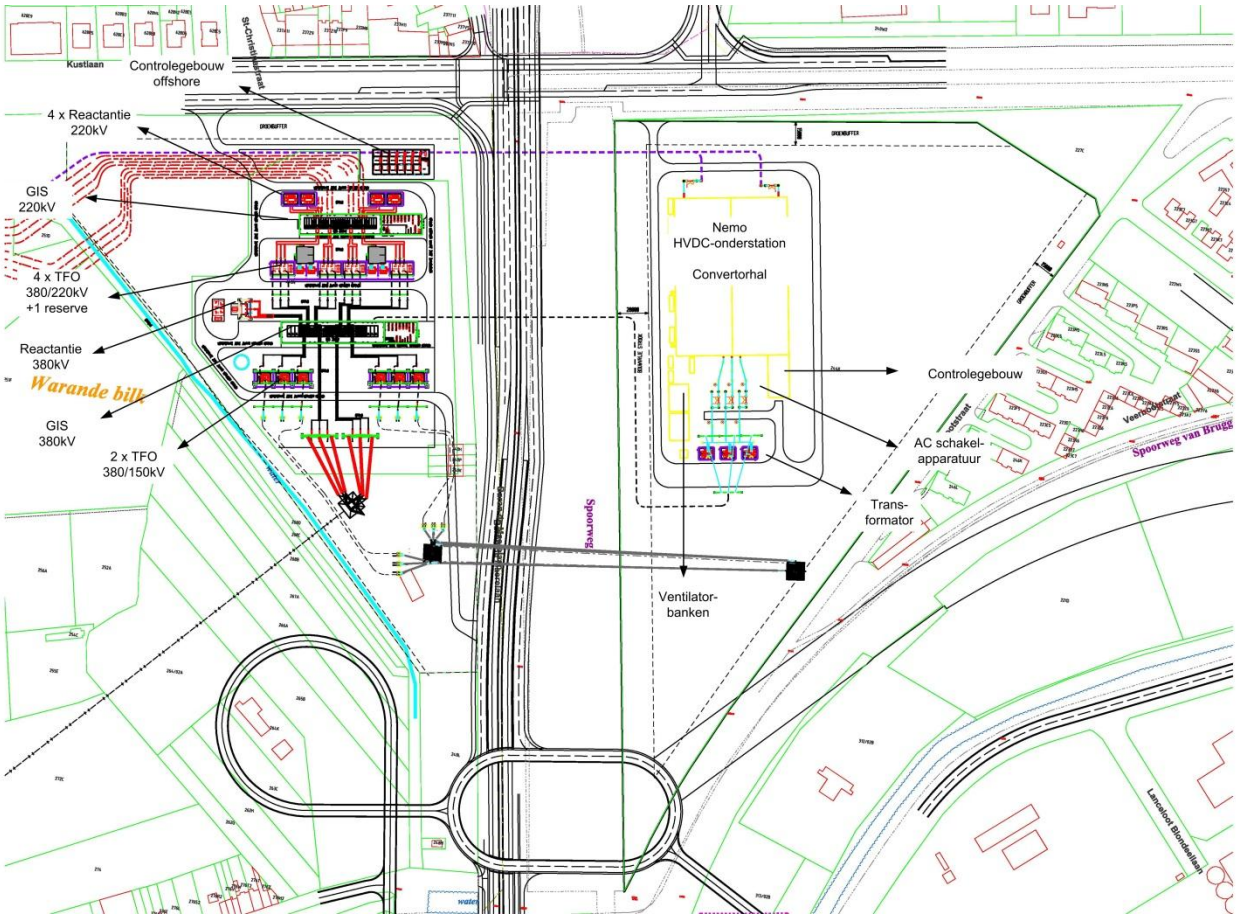
Volgende installaties dienen via uitzonderlijk transport aangeleverd te worden:

- De transformatoren 380/220 kV en 380/150 kV
- De GIS-installaties 380 kV en 220 kV
- De reactanties 380 kV
- De reactanties 220 kV

Figuur 2.39 : Technisch bovenaanzicht voor het hoogspanningsstation Stevin



Figuur 2.40 : Aanduiding van de verschillende onderdelen van het hoogspanningsstation Stevin



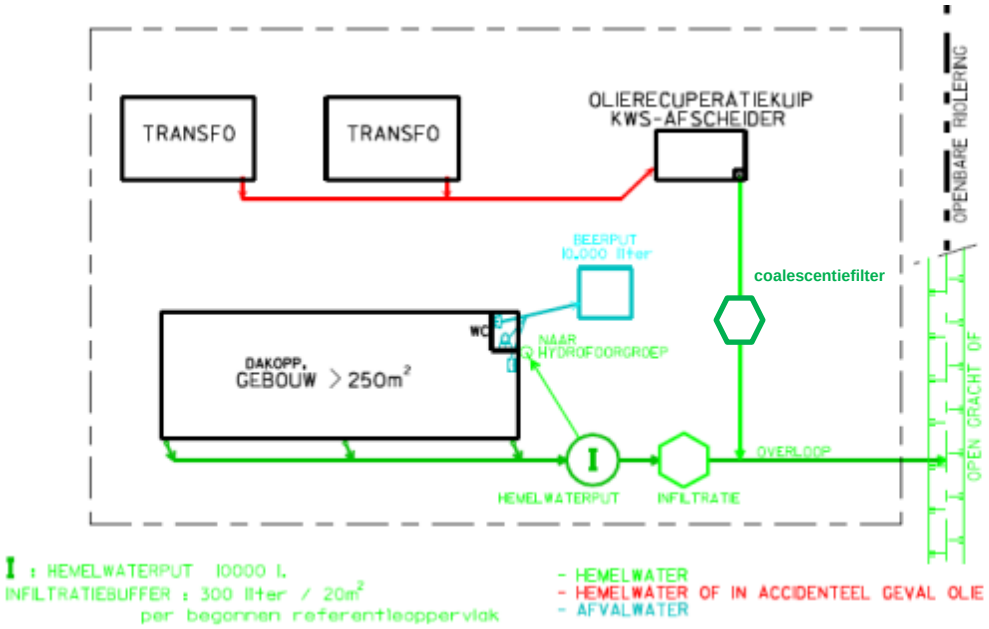
2.6.1.1 Waterhuishouding

Het hoogspanningsstation Stevin wordt uitgerust met een aantal reactanties en transformatoren. Deze worden voorzien van een inkuiping voor eventuele olieopvang uitgerust met een hevelsysteem (zie paragraaf 2.5.3.4) . De overloop wordt aangesloten op een prefab coalescentiefilter die een tweede beveiliging vormt tegen accidentele olie die in het lozingswater terechtkomt. Deze wordt verder aangesloten op een toezichtkamer met inspectieput en verderop een tweede toezichtkamer met schuifafsluiter vanwaar het water verder wordt geloosd in de beek die langs de post loopt. De slibproductie is hierbij nihil gezien de transformator zelf geen stof produceerd en enkel eventueel aanwaaiend stof of zand op de transformator in de kuip terechtkomt. De riolering wordt eveneens jaarlijks gecontroleerd en gereinigd indien nodig.

Het hemelwater van het hoogspanningsstation wordt allereerst opgevangen in een hemelwaterput van 10.000 l (één per gebouw) en vertraagd afgevoerd naar het oppervlakkig infiltrerend waterbekken. De overloop van deze gracht is verbonden met de beek die langs het terrein loopt. Het afvalwater wordt opgevangen in een gesloten opvangput van 10.000 l (één per gebouw) (te ledigen +/- 1 x per jaar).

De schematische weergave van een dergelijke riolering is in de onderstaande figuur weergegeven.

Figuur 2.41 : Riolering bij hoogspanningsstation



2.6.1.2 Brandbeveiliging

Gezien de Stevinverbinding van dergelijk groot belang is voor de continuïteit van het volledige Belgische net worden er bijkomende brandbeveiligingsmaatregelen getroffen ten opzichte van een standaard onderstation. Het is belangrijk om zowel de gevolgen van de brand als de heropstarttijd tot een minimum te beperken. Een volledig automatisch branddetectiesysteem met gasblusinstallatie wordt geïnstalleerd in de gebouwen van het onderstation Stevin (GIS 380kV, GIS 220kV, offshore controle gebouw).

De branddetectie wordt gegarandeerd met puntdetectoren voor rookdetectie. Deze worden opgesteld in alle compartimenten van de gebouwen behalve de sanitaire lokalen.

Het gasblussysteem is ontworpen op basis van inergen-gas (IG541) volgens de EN15004 norm. Het gas wordt opgeslagen in een apart lokaal onder hoge druk (300bar) in verschillende cilinders van 140l op kamertemperatuur. IG541 is een inert gas bestaande uit 52% stikstof, 40% argon en 8% CO_2. Het systeem wordt geactiveerd door een dubbele werking van het branddetectiesysteem. Na blussing (uitzonderlijk) wordt het gas geloosd in open lucht via een ventilatieluik. Het gas heeft geen schadelijke gevolgen voor de mens maar werkt wel zuurstofverdringend. In kleine concentraties in open lucht is dit effect te verwaarlozen. Zie figuur voor een voorbeeld van een dergelijk blussysteem.

Figuur .2.42 : voorbeeld blussysteem voor hoogspanningsstation



2.6.1.3 Toegang en transport

De toegangswegen van het onderstation worden voorzien op de bestaande toegangswegen naar het militair domein. Er bevindt zich één toegangsweg ter hoogte van de Kustlaan en een tweede toegangsweg ter hoogte van de Baron De Maerelaan. In een later stadium dient de toegangsweg naar de Baron De Maerelaan aangepast te worden naar het ontwerp van het SHIP-project

Tijdens de uitbating is er geen permanentie dus verkeersbewegingen zijn te verwaarlozen. Enkel zullen af en toe onderhoudsploegen of personen van wacht tijdens problemen het terrein oprijden.

Volgende installaties dienen via uitzonderlijk transport aangeleverd te worden:

- De transformatoren 380/220 kV en 380/150 kV
- De GIS-installaties 380 kV en 220 kV
- De reactanties 380 kV
- De reactanties 220 kV

2.6.1.4 Terreinniveau

Het terrein van hoogspanningsstation Stevin zal licht opgehoogd worden. Het eindpeil van het station zal een 30-tal cm hoger liggen dan de nabijgelegen Oudemaarspolder om overstroming te vermijden. Echter zal het gemiddeld terreinprofiel van het huidige militaire domein maximaal behouden blijven.

Het hoogspanningsstation Stevin zal hierdoor een 4 à 5 m lager komen te liggen dan de noordelijk gelegen Kustlaan en de Strandwijk.

2.6.1.5 Architecturaal concept

Het ontwerp van het hoogspanningsstation Stevin werd initieel reeds maximaal technisch uitgewerkt opdat de inpassing optimaal zou zijn op vlak van hinder:

- De bestaande buffering aan de noordrand van het terrein wordt maximaal behouden en versterkt
- Het terrein ligt 4 à 5 m lager dan de noordelijk gelegen Kustlaan en de Strandwijk waardoor de zichtbaarheid sterk beperkt wordt.

Om de inpassing nog te kunnen verbeteren heeft Elia besloten om een ontwerpopdracht uit te schrijven om een architecturaal-landschappelijk concept te zoeken voor zowel het hoogspanningsstation Stevin als voor het nabij te realiseren station Nemo. De ontwerpopdracht betreft niet alleen het ontwikkelen van een architecturale visie voor de gebouwen zelf maar eveneens het ontwikkelen van een geheel concept voor de sites waarbij de balans tussen architecturale waarden en de landschappelijke eigenschappen van de omgeving geoptimaliseerd wordt.

Voor de architectuuropdracht werden een aantal voorwaarden uitgeschreven, o.a.:

- architecturale waarde van het concept
- respecteren van de VLAREM-normen
- technische haalbaarheid
- richtgetallen inzake afmetingen.

Het concept van het ontwerpteam ‘Archiles en Stijlgroep Architecten’ werd gekozen voor de verdere uitwerking van de site Stevin en het gebouw van Nemo. De landschappelijke inkleding rondom het gebouw van Nemo dat publiek toegankelijk wordt, werd nog niet toegewezen en zal in een later stadium verder uitgewerkt worden in samenwerking met de stad Brugge.

Het gekozen concept heeft volgende kenmerken:

- Het heeft niet enkel in zijn globaliteit een architecturaal-landschappelijke waarde maar ook voor de gebouwen an sich .
- De gevels van de gebouwen worden vervaardigd uit natuurlijk Lariks-hout, een onderhoudsvriendelijk en duurzaam materiaal dat bestand is tegen de zilte weersinvloeden die de kustomgeving kenmerken. Alles wordt in het werk gesteld om de fragmentatie in de gevel te benadrukken. De houten planken volgen de schuine randen van het gebouw en worden steeds verder uit elkaar geplaatst. Zo onstaat een geleidelijke gradiënt doorheen het gehele volume, waardoor het gebouw lichter aanvoelt naarmate het hoger wordt en zo minder streng in zijn omgeving staat.
- De gebouwen van het Stevin-station worden voorzien van een groendak, zo wordt het groene karakter van het landschap versterkt in het gebouw
- Een deel van de westelijke militaire zone (station Stevin) kan toegankelijk worden voor het publieken dit in overeenstemming met de stad Brugge.
- Het Stevin-station wordt bijkomend visueel gebufferd door opgaand groen.
    - De bestaande groenbuffer die ten noorden van het projectgebied Stevin gelegen is en loopt langsheen de Kustlaan zal gefaseerd vervangen en uitgebreid worden. Dit zal gebeuren door eerst een zone achter de bestaande buffer te vervangen (fase 1) . Nadat de nieuwe groenbuffer voldoende volume heeft, zal de bestaande

groenbuffer in 2 fases worden gerooid en opnieuw worden aangeplant (fase 2 en 3). De nieuwe aanplant wordt aangelegd met streekeigen plantensoorten. Door de vervanging van deze groenbuffer gefaseerd te laten verlopen voorkomt men dat er directe inkijk is op het projectgebied.

- Aan de westelijke zijde van het projectgebied zal het polderlandschap infiltreren in het gebied. Hierdoor vervaagt de harde grens met het landschap. Door het oorspronkelijke duinenlandschap in het projectgebied terug te brengen ontstaat er de mogelijkheid om met reliëfwijzigingen bepaalde vlakken lager te leggen en zo voor infiltratiezones/wadi's en buffercapaciteit te zorgen.

Onderstaande figuren geven een beeld van het weerhouden concept echter zonder schaalvastheid van de gebouwen en installaties. Het concept wordt verder uitgewerkt volgens de technische voorwaarden van de installaties.

Figuur 2.43 : Gekozen concept station Stevin (tussentijds ontwerp)



Figuur 2.44 : Gekozen concept station Stevin - doorsnede terrein parallel met de Kustlaan



Figuur 2.45: Gekozen concept station Stevin – Zicht vanop Kustlaan (winter)



Figuur 2.46: Gekozen concept station Stevin – Zicht vanop Kustlaan (zomer)



Figuur 2.47: Gekozen concept station Stevin – voorbeeld gevel in larikshout met geleidelijke gradient doorheen het volume



Landschappelijke inpassing

De technische installaties zijn maximaal gebufferd t.o.v. het landschap en het geplande publieke parkje aan de noordwest zijde van het projectgebied. Het beeld vanuit het publieke parkje naar het historische polderlandschap van de Oudemaarspolder en

omgekeerd is transparant gehouden. Op deze manier bekomt men een interessante interactie tussen het publieke parkje en het landschap. Het is de bedoeling dat beide gebieden in elkaar overlopen.

Een belangrijk element tussen het parkje en het polderlandschap is de waterloop. Water is een belangrijk element in het polderlandschap. Om het water ook te verwerken in het park is er gekozen om de bestaande waterplasjes te integreren en verder uit te diepen en uit te breiden. Zo bekomt men een waterrijke zone die in natte periodes kan overstromen. Deze waterrijke zone wordt beplant met rietkragen die ook veelvuldig voorkomen in de grachten en sloten in de Oudemaarspolder. Het fietspad dat we hebben voorzien loopt langs deze waterrijke zone en er worden aansluitend op het fietspad enkele vlonderplatformen aangelegd zodat men de waterrijke zone maximaal kan beleven. De vlonderplatformen kunnen voor verschillende doeleinden worden gebruikt (spelen, picknicken, zitten, …).

Een ander belangrijk element zijn de heuvels die worden gecreëerd. Deze refereren naar het historische duinenlandschap. De heuvels worden aangeplant met streekgebonden grassen en op bepaalde plaatsen worden er lage heesters voorzien zoals Berberis thunbergii en Hippophae rhamnoides. Tussen de heuvels worden er inheemse bomen voorzien. De combinatie van de verschillende beplantingstypes (grassen, heesters en bomen) en de heuvels zorgen voor een gevarieerd beeld. Verder zijn ze ook een visuele buffer voor de technische installaties.

Groenbuffer

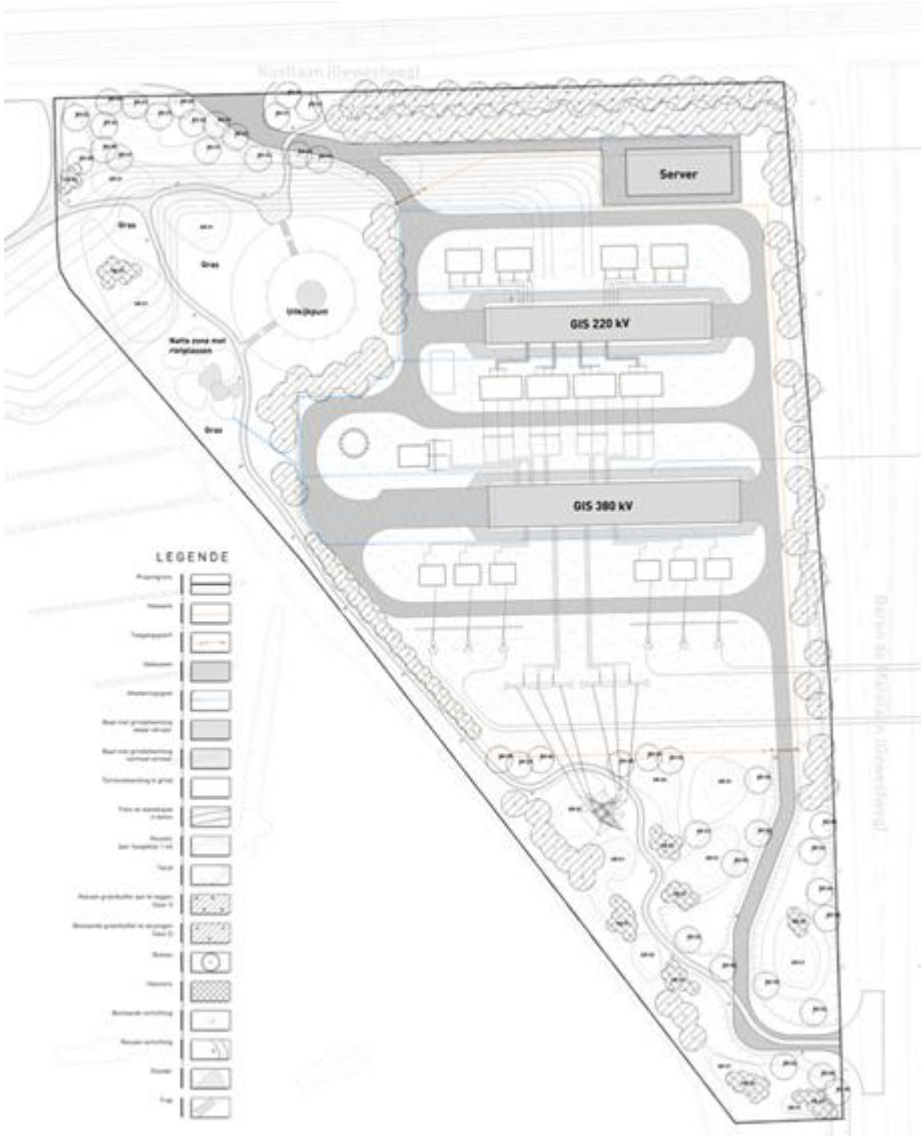
Om de impact van de technische installaties van Stevin te beperken wordt er een groenbuffer voorzien buiten het hekwerk. De soorten die voor de buffer worden gekozen zijn soorten die ofwel al voorkomen in de bestaande buffer ter hoogte van de Kustlaan zoals Populus en Alnus, ofwel streekeigen zijn zoals Rosa canina, Sambucus nigra en Crataegus monogyna. De gekozen soorten zorgen voor een gevarieerd en gesloten beeld. De groenbuffer rondom het hekwerk wordt nieuw aangeplant.

Enkel langsheen de Kustlaan is er een bestaande groenbuffer aanwezig. Deze groenbuffer zal worden uitgebreid door een zone achter de bestaande buffer aan te planten met een nieuwe streekeigen aanplant. In een tweede fase zal de bestaande buffer worden verjongd. Door gefaseerd te werken bekomt men gedurende de verjonging toch een gesloten buffer.

Ter hoogte van het publieke parkje wordt de groenbuffer langsheen de Kustlaan bewust transparanter gehouden zodat de interactie met de omgeving aanwezig blijft. De plantensoorten die in deze zone worden gebruikt zijn gebaseerd op de plantenkeuzes van de groenbuffer (b.v. Alnus glutinosa, Populus tremula en Salix alba). Er wordt in deze zone dus geen gebruik gemaakt van bosgoed zoals in de groenbuffer maar van boomvormen zodat het beeld transparanter wordt en men onder de kruinen kan door zien.

Onderstaande figuur toont de landschappelijke inpassing van het hoogspanningsstation Stevin uitgewerkt door het ontwerpteam ‘Archiles en Stijlgroep Architecten’

Figuur 2.48 : Gekozen concept station Stevin – groenplan



2.6.2 Hoogspanningsverbinding 150 kV Stevin -Blondeellaan

In de GRUP ‘Optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen” is deze verbinding opgenomen als “hoogspanningsleiding”.

Het hoogspanningsstation Stevin zal via een nieuwe 150 kV bovengrondse hoogspanningsverbinding verbonden worden met het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan in Zeebrugge. Hiervoor dienen (in functie van optimalisaties in de zone voor openbaar nut) 3 à 4 nieuwe masten gerealiseerd te worden. De bestaande mast in het onderstation Blondeellaan wordt bijkomend vervangen door een nieuwe eindmast. Deze masten hebben een hoogte van +/- 56m.

Er wordt rekening gehouden met een vrije doorgang onder de lijn van 20m ten opzichte van het toekomstige geschat maaiveld van 8,5m TAW. De funderingen zullen voor een deel boven het maaiveld uitsteken zodat in de toekomst een grondverhoging onder en langs de mast tot 8,5 m TAW mogelijk blijft.

De normale havenactiviteiten blijven mogelijk rekening houdend met de vrije hoogte van 20 m onder de hoogspanningslijn.

In het hoogspanningsstation Blondeellaan dienen enkele kleine aanpassingen te gebeuren.

2.6.3 Traject 380 kV tussen Zeebrugge en de Spie

Het traject tussen de Spie en Zeebrugge zal bovengronds gerealiseerd worden. Voor de realisatie van de verbinding kan in deze zone voor 50 % gebruik gemaakt worden van de mastenrij van de bestaande 150 kV verbinding Blauwe Toren – Blondeellaan. Voor de aansluiting van de eerste offshore windmolenparken op het hoogspanningsnet werd de bestaande 150 kV verbinding tussen Zeebrugge en Blauwe Toren versterkt (2012) door middel van de aanleg van een dubbele ondergrondse 150 kV verbinding. Het traject van deze 150 kV verbinding tussen Blauwe Toren en Zeebrugge kan hierdoor gedeeltelijk hergebruikt worden voor de 380 kV verbinding Stevin. De nieuwe 380 kV verbinding zal niet over de hele lengte gebruik kunnen maken van de bestaande mastlocaties, en ook niet alle mastlocaties zullen gebruikt worden. Voor de eerste 3 masten vanaf het overgangsstation Spie, en de laatste 8 masten tot het hoogspanningsstation Stevin worden nieuwe mastlocaties gebruikt. Immers, de geplande 380 kV verbinding wijkt ten zuiden van de Transportzone af van het traject van de huidige 150 kV verbinding. Hierdoor worden 5 masten ter hoogte van de Transportzone richting Blondeellaan overbodig en zullen deze afgebroken worden. Op 2 masten van deze 5 masten bevinden zich installaties van GSM-operatoren. De mast P36 gelegen tussen de Baron de Maerelaan en de spoorweginfrastructuur zal behouden worden als telecommast voor GSM-operatoren. De GSM-installaties op de mast P32 (aan de Uitkerkestraat-Groendijk) zullen verplaatst worden naar een nieuwe 380kV mast 75m noordwestwaarts zodat de mast P32 wel afgebroken kan worden.

Twee masten ter hoogte van het 150 kV onderstation Blauwe Toren worden eveneens overbodig en zullen afgebroken worden.

Het gebruik van de bestaande mastenrij voor de geplande 380 kV- verbinding is slechts mogelijk mits aanpassingen aan de masten, waarbij de masten volledig afgebroken en heropgebouwd zullen worden.

Hierbij worden volledige nieuwe funderingen voorzien op 2 of 3 boorpalen met grote diameter (75 cm tot 150 cm) en verbindingsmassief per mastvoet.

Er worden isolerende mastarmen gebruikt. Voor dit tracédeel worden nog 2 uitvoeringsalternatieven beschouwd: enerzijds de realisatie van een lijn met gebruik van 2-bundelgeleiders van het type hoge performantiegeleiders, anderzijds de realisatie van een lijn met 4-bundel klassieke geleiders. Beide alternatieven hebben verschillende impact op landschap, geluid en energieverliezen.

De masten van de mastenrij zijn ca. 48 tot 87 m hoog. Er zijn enkele zeer hoge masten ter hoogte van de kruising met de A11.

Er wordt rekening gehouden met een vrije doorgang onder de hoogspanningslijn van 15m ten opzichte van het wegdek van de toekomstige A11.

Het verhogen door verbouwen of herbouwen van bestaande constructies en gebouwen hoger dan de, in het voorschrift bij , de zone voor gebruiksbeperkingen (uit het GRUP ‘optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen’) bepaalde bouwhoogtebeperkingen is niet toegestaan. Het oprichten van nieuwe constructies en gebouwen van gelijk welke aard is slechts toegestaan mits de hoogte beperkt is tot:

- 8m voor woonzone, woongebied met landelijk karakter, woonuitbreidingsgebied;
- 11m voor industriegebieden, KMO-zone, zone voor openbaar nut.
- 4m voor alle agrarische gebieden, alle groene bestemmingen en alle overige bestemmingen.

Onderstaande figuur is een visualisatie van de hoogspanningsverbinding ter hoogte van de Transportzone.

Figuur 2.49 : Visualisatie van de geplande 380 kV-verbinding ter hoogte van de Transportzone



2.6.4 Traject 380kV tussen De Spie en Vijvekapelle

2.6.4.1 Overgangsstations

In het trajectdeel tussen De Spie en Vijvekapelle wordt de 380 kV- verbinding ondergronds aangelegd. Om de overgang van een bovengrondse naar een ondergrondse hoogspanningsverbinding mogelijk te maken, is aan elke overgang bovengronds-ondergronds een overgangsstation vereist. Het overgangsstation ter hoogte van De Spie heet Gezelle en het overgangsstation ter hoogte van Vijvekapelle heet Van Maerlant. Om het aantal kabelverbindingen te kunnen beperken werd hier gekozen voor een schakelbare overgangspost. Het terrein van een overgangsstation omvat onder meer:

- Een GIS- installatie 380kV opgesteld in een gebouw;
- Twee reactanties 380kV worden voorzien op het overgangsstation Gezelle.

- In het overgangsstation Van Maerlant wordt geen reactantie geïnstalleerd in het huidig project en dit is ook niet voorzien in toekomstige projecten
- De laatste (of eerste) mast naast het overgangsstation als een grote eindportiek.
- Twee bijkomende portieken aan de zijde van de kabelaankomst om in geval van nood een overbrugging van het hoogspanningsstation te creëren. Bij een defect in de GIS-installatie of bij brand in het gebouw wordt er een bovengrondse verbinding geplaatst tussen de portieken langs weerszijden van het overgangsstation. Op deze manier wordt een directe verbinding gecreëerd tussen de hoogspanningslijn en de ondergrondse kabels die een deel van het vermogen kan transporteren.
- Steunen voor het bevestigen van de hoogspanningskabels.
- GIB-verbindingen tussen de kabelsteunen en het GIS-gebouw. In beide overgangsstations is er gekozen om via GIB-verbinding de kabels 380kV aan te sluiten op het GIS-schakelstation. Hiervoor is gekozen omwille van volgende voordelen:
  - Veiligheid netuitbating
  - Eenvoudige uitvoering van hoogspanningstesten op de kabels.
  - Mogelijkheid tot uitvoeren van een overbrugging van de GIS-installatie bij brand
  - Lager grondverzet

De reactantie en de GIS-installaties hebben zulke grote afmetingen dat ze via uitzonderlijk transport aangeleverd dienen te worden.

Voor de aanleg van het station zal, afhankelijk van de grondwaterstand, bemaald moeten worden.

De technische kenmerken worden verder toegelicht per onderstation.

2.6.4.2 Overgangsstation Gezelle

Het overgangsstation Gezelle wordt voorzien op de terreinen van de WVI in het toekomstige bedrijventerrein De Spie (ter hoogte van de spie tussen de 2 spoorlijnen) en heeft volgens de huidige inzichten volgende kenmerken:

Tabel 2.6.2: Technische kenmerken van het overgangsstation Gezelle

Ruimtebeslag station	11.790 m² of ca 1,2 ha
Oppervlakte gebouwen	GIS 380 kV: 894 m²
Hoogte van de gebouwen	GIS 380 kV: 11m
Hoogte van de portieken	25 m
Verharde oppervlakte station, waterdoorlatend	11.790 m²
Verharde oppervlakte toegangsweg	720 m²
Diepte keldergebouw	GIS 380 kV: 0m – geen kelder
Diepte fundering	GIS 380 kV: -1 m

	Reactantie 380kV: -2,5 m
TAW-peil	4,5TAW

Het gebouw wordt uitgerust met een brandbeveiligingssysteem zoals het onderstation Stevin (zie paragraaf 2.6.1.2)

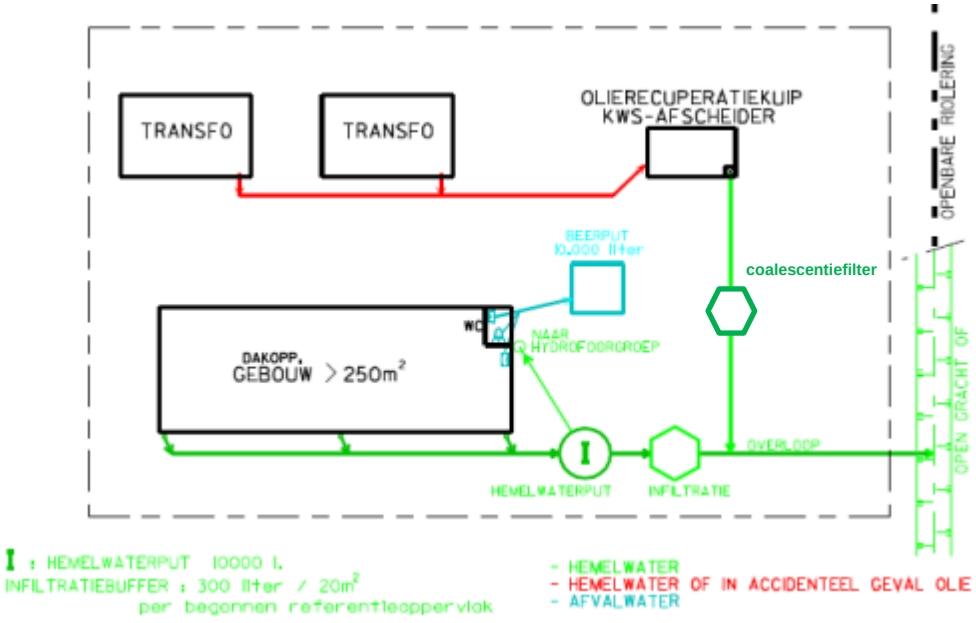
Een toegangsweg wordt aangelegd vanaf het terrein van het overgangsstation tot aan de openbare weg. Volgens het huidige ontwerp van de A11 kan de toegangsweg aangesloten worden op de op- en afrit van de A11 naar de terreinen van de WVI. Mogelijks kan later dit nog verwerkt worden in het verdere ontwerp van het terrein van WVI. Deze toegangsweg wordt tijdens exploitatiefase slechts beperkt gebruikt. Enkel in geval van nood, tijdens onderhoud (5-jaarlijks) of tijdens de tweemaandelijkse inspectie van het overgangsstation.

Het overgangsstation Gezelle wordt uitgerust met twee reactanties 380kV. Deze reactanties worden voorzien van een inkuiping voor eventuele olieopvang uitgerust met een hevelsysteem (zie paragraaf 2.5.3.4) . De overloop wordt aangesloten op een prefab coalescentiefilter die een tweede beveiliging vormt tegen accidentele olie die in het lozingswater terechtkomt. Deze wordt verder aangesloten op een toezichtkamer met inspectieput en verderop een tweede toezichtkamer met schuifafsluiter vanwaar het water verder wordt geloosd in een oppervlakkige infiltrerende gracht (lokale infiltratiebuffer) die aangelegd wordt langs de post.

Het hemelwater van het overgangsstation wordt allereerst opgevangen in een hemelwaterput van 10.000l en via overloop afgevoerd naar de oppervlakkig infiltrerende gracht naast de post. Het sanitair afvalwater wordt opgevangen in een gesloten opvangput van 10.000l (te ledigen +/- 1 x per jaar).

De schematische weergave van een dergelijke riolering voor een station uitgerust met reactanties en/of transformatoren is in onderstaande figuur weergegeven.

Figuur 2.50 : Riolering hoogspanningsstation



De hulpvoeding die wordt voorzien in overgangsstation Gezelle :

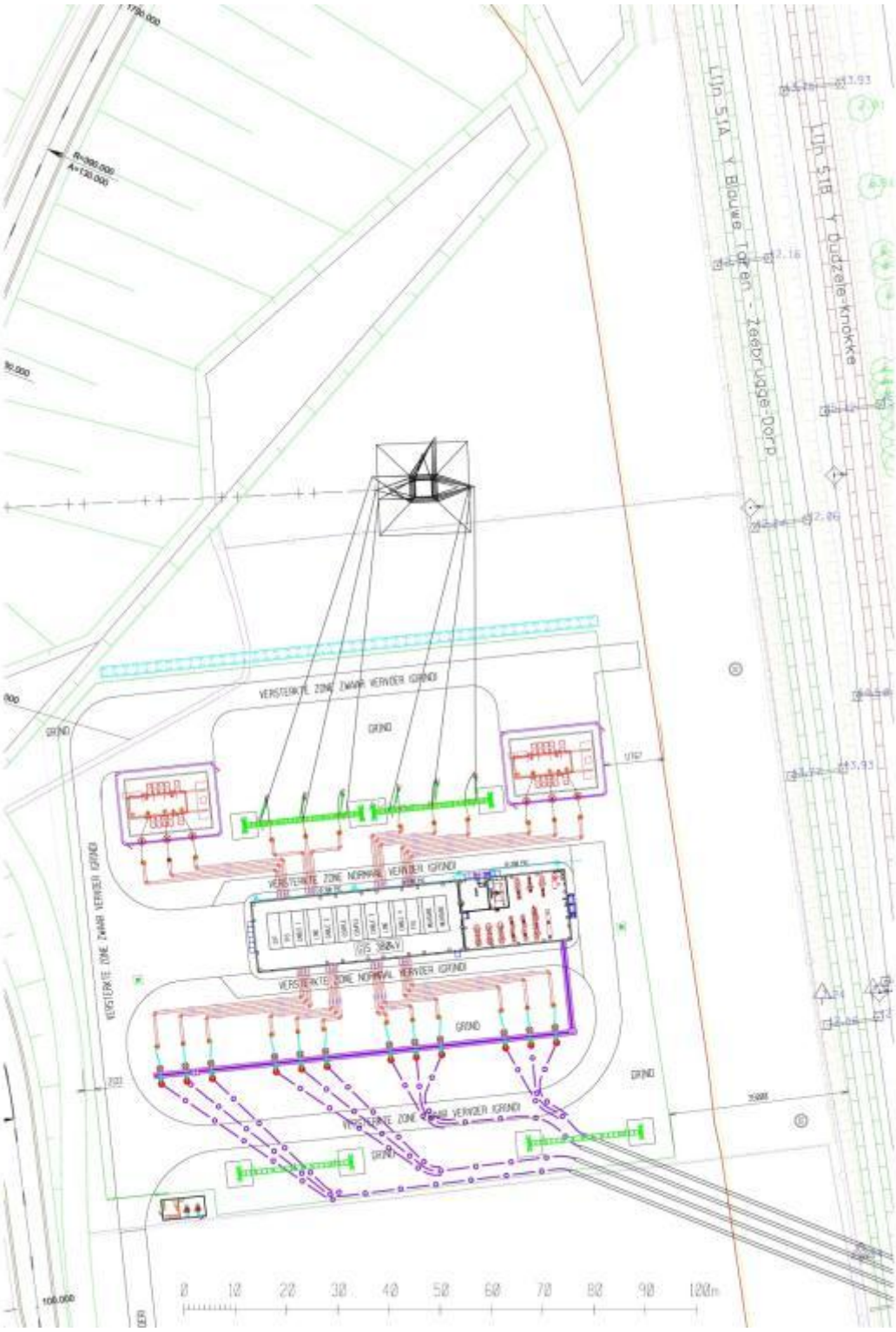
- 2 hoofdvoedingen voorzien door aansluiting op distributienet Eandis => voorzien van MS-cabine waarop Eandis inlust. Voeding 400Vac wordt voorzien door twee hulpdienstentransformatoren 11/0,4kV van elk 250kVA die aangesloten worden op de MS-cabine
- Reservevoeding dmv noodgenerator – 200kVA

Het ontwerp houdt rekening met volgende externe partijen:

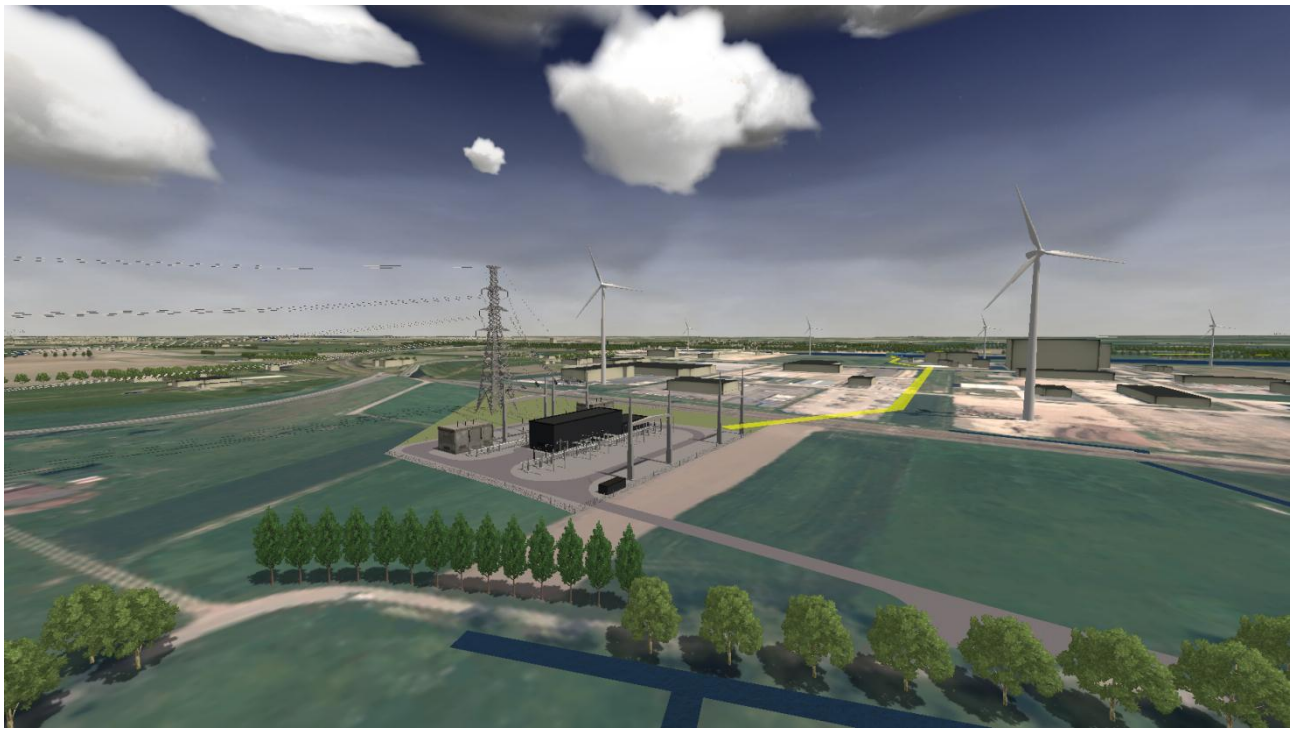
- Elia voorziet in de mogelijkheid dat er nog bijkomende nutsleidingen aangelegd kunnen worden tussen de bestaande gas- en waterleiding en de Elektrische installaties. Elia zal tevens de nodige maatregelen treffen dat installaties van derden die in de toekomst op het terrein van de overgangspost zouden aangelegd worden steeds voor hen toegankelijk zullen zijn. Er wordt momenteel een afstand voorzien van minimum 11m tussen de bouwkundige constructie van het onderstation en de bestaande gasleiding. Deze afstand werd bepaald in samenspraak met de gasleverancier en is voldoende om toekomstige uitbreidingen mogelijk te maken.
- Het ontwerp werd afgestemd op het ontwerp van de A11, de nieuw aan te leggen snelweg door AWV
- Het overgangsstation is voorzien op +/- 30 m van de spoorweginfrastructuur zodat toekomstige uitbreidingen van het spoorweggennet nog mogelijk zijn.

Een landschapsstudie werd uitgevoerd voor de inpassing van het overgangsstation in de omgeving. In onderstaande figuren zijn visualisaties opgenomen van het overgangsstation Gezelle.

Figuur 2.51 : Technisch bovenaanzicht overgangsstation Gezelle [BASIS ALTERNATIEF]



Figuur 2.52 : Visualisatie overgangsstation Gezelle



2.6.4.3 Overgangsstation Van Maerlant

Het overgangsstation Van Maerlant heeft volgens de huidige inzichten volgende kenmerken:

Tabel 2.6.2: Technische kenmerken van het overgangsstation Van Maerlant

	Westelijke driehoek
Ruimtebeslag station	9.722 m² of ca 1 ha
Oppervlakte gebouwen	GIS 380 kV: 894 m²
Hoogte van de gebouwen	GIS 380 kV: 11m
Hoogte van de portieken	25 m
Verharde oppervlakte station	9.722 m²
Verharde oppervlakte toegangsweg	1.871 m²
Diepte keldergebouw	GIS 380 kV: 0m – geen kelder
Diepte fundering	GIS 380 kV: -1 m
TAW-peil	4,4TAW

Het gebouw wordt uitgerust met een brandbeveiligingssysteem zoals het onderstation Stevin (zie paragraaf 2.6.1.2)

Een toegangsweg wordt aangelegd vanaf het terrein van het overgangsstation tot aan de openbare weg (Sijsselsesteenweg). Deze toegangsweg wordt tijdens exploitatiefase

slechts beperkt gebruikt. Enkel in geval van nood, tijdens onderhoud (5-jaarlijks) of tijdens de tweemaandelijkse inspectie van het overgangsstation.

Het hemelwater van het overgangsstation wordt allereerst opgevangen in een hemelwaterput van 10.000l en vertraagd afgevoerd naar een oppervlakkige infiltrerende gracht (lokale infiltratiebuffer) aangelegd langs de post. Het sanitair afvalwater wordt opgevangen in een gesloten opvangput van 10.000l (te ledigen +/- 1 x per jaar).

De hulpvoeding die wordt voorzien in overgangsstation Gezelle :

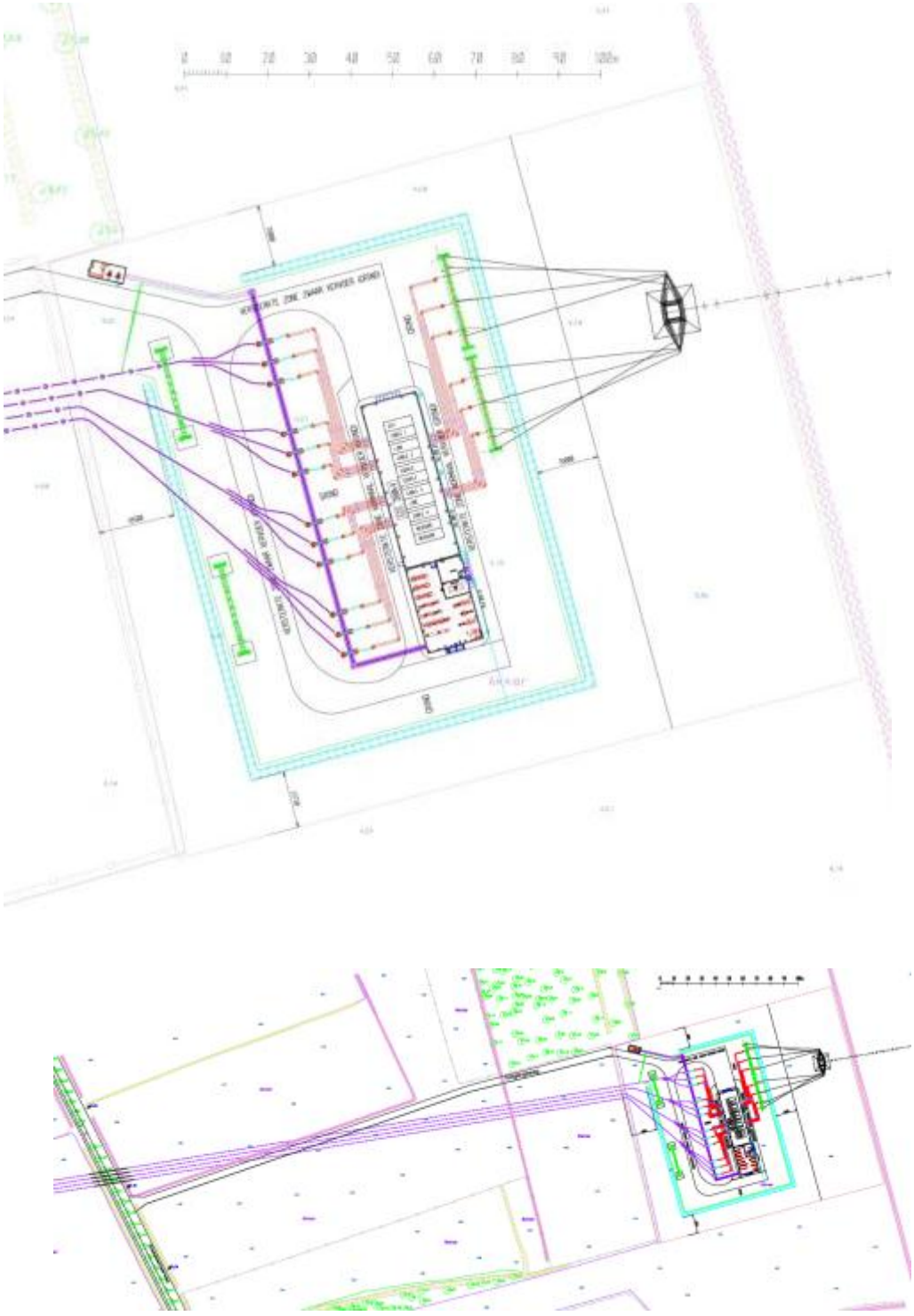
- 2 hoofdvoedingen voorzien door aansluiting op distributienet Eandis => voorzien van MS-cabine waarop Eandis inlust. Voeding 400Vac wordt voorzien door twee hulpdienstentransformatoren 11/0,4kV van elk 250kVA die aangesloten worden op de MS-cabine
- Reservevoeding dmv noodgenerator – 200kVA

Rondom het station wordt, in functie van een visuele afscherming en als onderdeel van een gedifferentieerde landschappelijke inpassing, een groene buffer van minimaal 15 m voorzien[4].

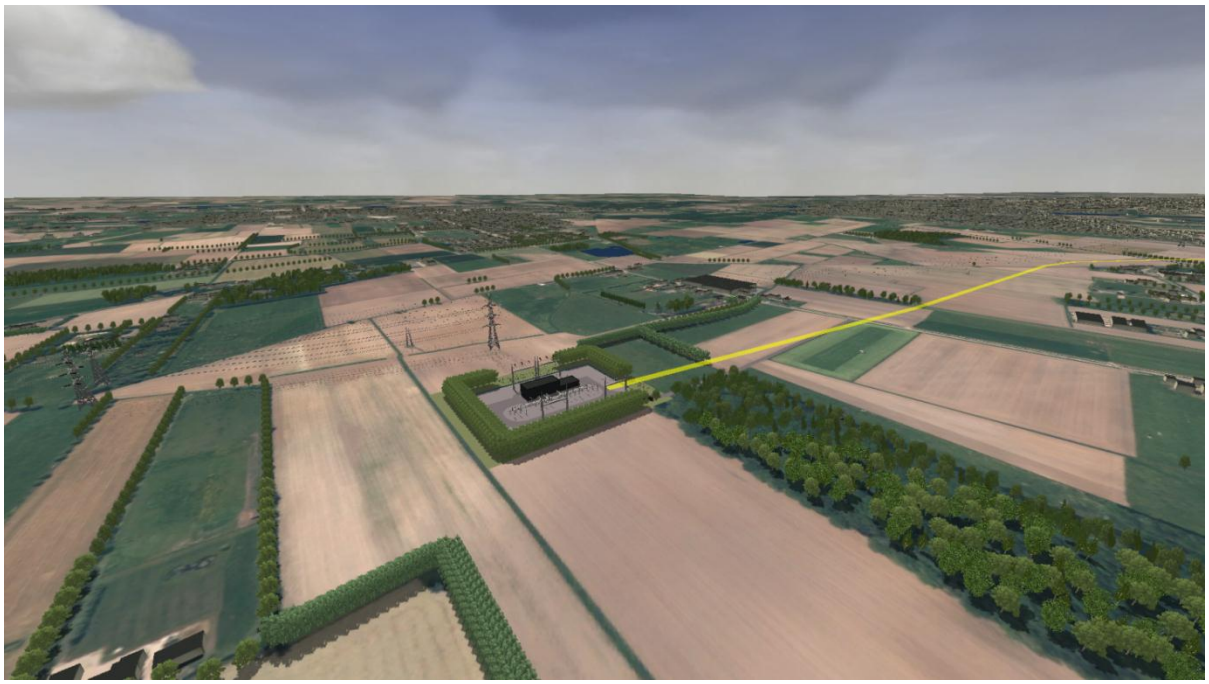
In onderstaande figuren zijn visualisaties opgenomen van het overgangsstation Van Maerlant.

[4] In de richtlijnen werd ook gevraagd om deze buffer minimaal te houden. Dit wordt verder in het MER besproken als variant.

Figuur 2.53 : Technisch bovenaanzicht Van Maerlant [BASISALTERNATIEF]



Figuur 2.54 : Visualisatie overgangsstation Van Maerlant



2.6.4.4 Ondergrondse verbinding

De totale lengte van het ondergrondse tracé is ca. 10 km.

- De kabels worden standaard in een sleuf van ca. 12,6 m breed en 2,40 m diep aangelegd. Voor het kruisen van wegen, waterwegen en andere nutsleidingen zullen de kabels dieper aangelegd worden. Dieper gelegen kabels zullen, in functie van de warmteproductie, verder uit elkaar gelegd worden, waardoor de sleuf breder zal zijn dan 12,6 m. In het RUP ‘Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen’ wordt een zone van 25 m vooropgesteld.
- Ter hoogte van de kruising onder het Boudewijnkanaal bevinden de kabels zich ca. 32 m onder het maaiveld. Dit komt overeen met – 22 m TAW. De minimale eis van de kanaalbeheerder W&Z/ Port of Zeebrugge in verband met de diepteligging van het kunstwerk bedraagt hier minimum -20m TAW en dit over de volledige breedte van het kanaal met aan weerszijden 20m extra.
- Ten westen van de Pathoekeweg loopt het kabeltracé door een kabelstrook die eigendom is van Elia. Door de kabels hier dichter bij elkaar en dus minder diep te leggen kan vermeden worden dat twee tracés doorheen de industriezone nodig zijn. Gezien de eigendoms- en gebruikstoestand kan dit op een veilige manier gebeuren. De sleufbreedte is hier beperkt tot 8,6m.
- De aanleg van de verbinding gebeurt in 12 deellengtes van 800 tot 900 m met telkens 4 kabelverbindingen bestaande uit 3 kabels. De hoogspanningskabels van deze delen worden door middel van speciale verbindingsmoffen met elkaar verbonden. Dit gebeurt in een mofput. De afmeting van een mofput voor 1 draadstel zijn +/- 12 m x 6 m x 3 m (l x b x d). In totaal zijn er 44 mofputten of 132 verbindingsmoffen voorzien.
- Per locatie worden nog 2 inspectieputten voorzien voor de installatie van een PD-monitoringsysteem. Dit systeem dient om de partiële deelontladingen op de kabelverbinding te monitoren.
- Deze kabelbobijnen kunnen met uitzonderlijk transport aangeleverd worden.

Over het hele tracé wordt uitgegaan van een werfzone van 55 m breed (incl. sleufbreedte). Om een zelfde ampèrage te kunnen vervoeren met de ondergrondse verbinding als met de bovengrondse, zijn 4 draadstellen bestaande uit 3 kabels (3 fazen) nodig.

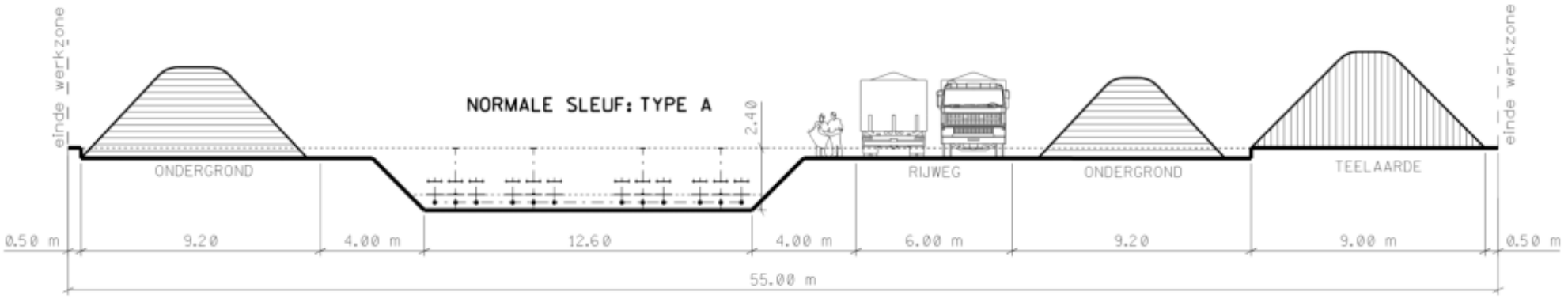
Door schakelbare onderstations te voorzien kan het aantal ondergrondse kabels beperkt worden. De bovengrondse luchtlijn wordt ontworpen voor een zeer hoog transportvermogen van 3000 MVA per draadstel. Bij onderhoudswerken van een draadstel of bij een defect ervan, zal slechts 1 draadstel in dienst zijn en dient het transportvermogen van 3000 MVA gegarandeerd te worden. Bij een rechtstreekse lijn-kabel overgang zouden er bijgevolg ook 2 ondergrondse verbindingen gerealiseerd moeten worden, elk met een vermogen van 3000 MVA.

Gezien de maximale transportcapaciteit van 1 kabelverbinding maximaal 1000 MVA bedraagt, dient elke verbinding dan te bestaan uit 3 draadstellen die in parallel geplaatst worden. Dit geeft in totaal 6 draadstellen bij 2 kabelverbindingen van 3000 MVA. Bij onderhoud van 1 kabelverbinding wordt hierdoor een transportvermogen van 3000 MVA gegarandeerd.

Door een schakelbaar onderstation te voorzien kan het aantal draadstellen beperkt worden tot 4. Elk draadstel is dan een afzonderlijke verbinding met een vermogen van ongeveer 1000 MVA. Bij een defect of onderhoud van 1 van deze kabelverbindingen van 1000 MVA, wordt door de 3 andere kabelverbindingen nog een transportvermogen van 3x1000 MVA gegarandeerd.

Onderstaande figuur geeft weer hoe de werfzone voor de aanleg van een ondergrondse verbinding in sleuf eruit kan zien. Voor de aanleg van de ondergrondse kabels zal vermoedelijk bemaling nodig zijn.

Figuur 2.55 : Typevoorbeeld van een sleuf voor de aanleg van een ondergrondse verbinding



Obstakels bij de aanleg van de ondergrondse verbinding in open sleuf kunnen zijn: wegen, waterlopen en waterwegen. Indien dergelijke obstakels niet onderbroken (wegen) of afgedamd (waterlopen) kunnen worden, kunnen de kabels via een gestuurde boring of tunnels aangelegd worden. Bij onderbreking van wegenis of afdamming worden wachtbuizen geplaatst zodat de onderbrekingsduur beperkt wordt. Nadien worden de hoogspanningskabels door deze wachtbuizen getrokken.

Tevens zullen er een aantal kruisingen van de werfzone voorzien worden zodat landbouwactiviteiten minimaal gehinderd worden tijdens de uitvoering.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de plaatsen waar een gestuurde boring is voorzien :

Omschrijving	Lengte (m)
boringen onder Sijseelsesteenweg	28,50
tussen Sijseelsesteenweg en Moerkerksesteenweg: boringen onder gracht	26,00
tussen Sijseelsesteenweg en Moerkerksesteenweg: boringen onder gracht	22,10
tussen Sijseelsesteenweg en Moerkerksesteenweg: boringen onder grindweg en waterloop (Maleleie)	29,00
boringen onder Moerkerksesteenweg en langsgrachten	34,70
boringen onder Pijpeweg en langsgrachten	29,60 à 34,10
boringen onder waterloop (Edebeek) in nabijheid van Broekweg	30,80
boringen onder waterloop (Zuidervaardeken), Damse Vaart-Zuid, Damse Vaart en Noorweegse Kaai	105,80
boringen onder waterlopen (onder andere Rombautswerve) in nabijheid van Noorweegse Kaai	66,10
boringen onder N374 Brugse Steenweg	27,90
tussen N374 Brugse Steenweg en Ronselarestraat: boringen onder grachten	213,10
boringen onder waterloop, in nabijheid van Ronselarestraat	32,70
boringen onder Ronselarestraat en langsgrachten	28,50
boringen onder waterlopen (onder andere Evoordebeek) in nabijheid van N376 Dudzeelsesteenweg	62,40 à 79,60
boringen onder N376 Dudszeelsesteenweg, fietspad en langsgrachter	39,00
boringen onder waterloop, t.h.v. bos in nabijheid van Ter Bollestraat	28,50
boringen onder Pathoekweg en waterloop (Zijdelingsevaart Westkant)	58,30
boringen onder Gotevlietstraat	36,30
boringen onder spoorwegen t.h.v. transitiestation De Spie	109,00

Alle andere kruisingen die niet in bovenvermelde tabel opgenomen werden zullen tijdelijk onderbroken of afgedamd worden. Dit zijn onder meer:

- Alle wegen met weinig verkeer zullen tijdelijk onderbroken worden voor de aanleg van wachtbuizen. Voor het aanleggen van de wachtbuizen zal de weg gedurende +/- 1 week afgesloten worden (4 x 1 dag per circuit + 1 dag voor wegherstelling). De

werfweg zal deze kleine wegen uiteraard ook kruisen. Hiervoor zal een tijdelijke signalisatie voorzien worden tijdens de duur van de werken op deze locatie.

- Kleine grachten worden tijdelijk afgedamd voor de aanleg van wachtbuizen (+/- 1 week).
- Kleine grachten worden tijdelijk ingebuisd over een breedte van 6 tot 12m en aangevuld met grond. Hierboven worden rijplaten of houten schotten aangebracht als onderdeel van de werfweg. Het inbuizen van de gracht kan op 1 à 2 dagen uitgevoerd worden. De afwateringsfunctie van de gracht wordt tijdens dit inbuizen niet onderbroken.

Het Boudewijnkanaal wordt ter hoogte van de elektriciteitscentrale Herdersbrug van Electrabel gekruist met een tunnel.

Indien kleinere waterlopen niet gekruist zouden worden aan de hand van een gestuurde boring, zal de watervoerende functie van deze waterlopen na uitvoering behouden blijven. Ook het reliëf en de structuur van de oevers zullen na het uitvoeren van de werken hersteld worden, zodat oevervegetaties zich opnieuw in optimale omstandigheden kunnen ontwikkelen.

Het gebruik van gestuurde boringen brengt volgende beperkingen met zich mee:

- De maximale diameter van het boorgat dient beperkt gehouden te worden om de stabiliteit van het boorgat te garanderen en dus de boring te kunnen realiseren.
- De kabels komen op een grotere diepte te liggen in vergelijking met een normale sleuf. Dit brengt met zich mee dat de koeling van de kabels sterk vermindert: de afstand tot het koeloppervlak, dit is het maaiveld, neemt sterk toe;
- De ondergrond bestaat uit verschillende grondlagen met verschillende fysische eigenschappen: deze bepalen enerzijds of het al dan niet mogelijk is om de techniek van de gestuurde boring te gebruiken, maar anderzijds bepalen zij ook de koeling van de kabels;
- Het aantal hoogspanningskabels heeft ook een sterke invloed: enerzijds op de ruimtelijke impact: meerdere gestuurde boringen met een bepaalde tussenafstand (meerdere meters) dienen te gebeuren naast elkaar, anderzijds warmen hoogspanningskabels die in elkaars buurt liggen elkaar op;
- De ruimte-inname (in breedte) hangt af van een combinatie van de bovenstaande factoren, maar een corridor van +/-5 m links en rechts van de as van een boring moet om technische redenen ter beschikking zijn per gestuurde boring. Meerdere boringen naast elkaar kunnen uitgevoerd worden met tussenafstanden in de orde van min. 5 m tot 20 à 30 m i.f.v. bovenstaande factoren. Dit wil zeggen dat op plaatsen waar een diepe gestuurde boring uitgevoerd wordt, een zone van meer dan 25 m ingenomen kan worden. Op basis van grondstaalnames zal de exacte breedte bepaald worden.
- Voor de kruising van de Damse Vaart wordt een tussenafstand van 4m tussen de draadstellen voorzien.

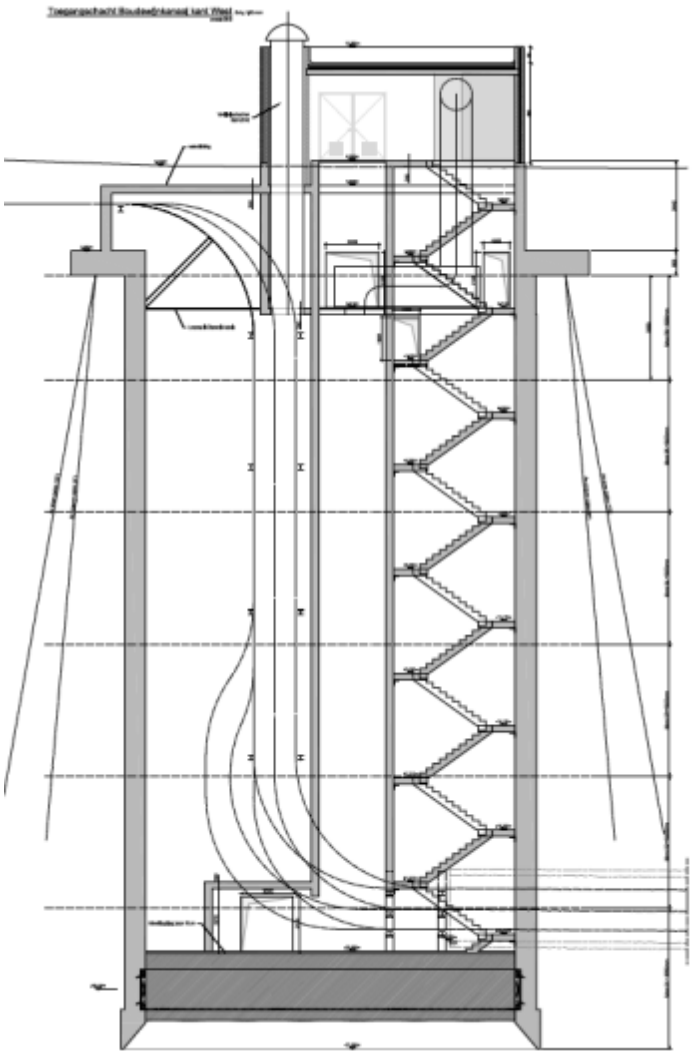
De ruimte-inname (in lengte) hangt af van het type van de verbinding, de afmetingen van het te kruisen obstakel en de opgelegde diepte. Voor de kruising wordt een zelfde lengte voorzien voor het voorbereiden van de buizen voordat deze in het boorgat getrokken worden.

Een tunnel heeft volgende beperkingen:

- Een tunnel heeft een beperkte capaciteit: slechts enkele verbindingen kunnen geplaatst worden, deze beperkingen volgen uit de beperkte ruimte, betrouwbaarheids- en veiligheidseisen;
- Voor een tunnel zijn verticale toegangsschachten nodig met de bijhorende tunnelgebouwen. Deze moeten voldoende ruim zijn om de kabels te kunnen plaatsen.
- Elke tunnelschacht wordt via een toegangsweg verbonden met het bestaande wegennet.

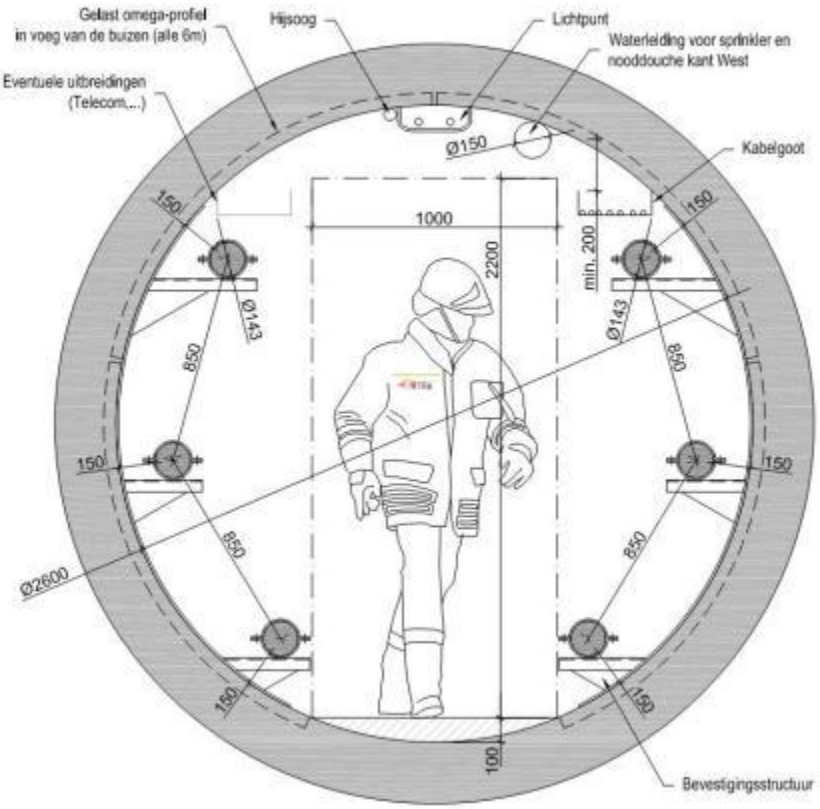
Onderstaande figuur geeft weer hoe een dergelijk tunnelschacht eruit kan zien. De tunnelschachten aan het Boudewijnkanaal zullen de tunnelschachten aan weerszijden ca. 32 m diep zijn. De tunnelschachten blijven ca. 0,5 m onder het maaiveld zodat de bovenkant, met uitzondering van het technische gebouw en parking, met gras of beplanting afgewerkt kan worden.

Figuur 2.56 : Afbeelding van een tunnelschacht



De tunnel komt uit onderaan in de tunnelschacht. Onderstaande figuur geeft een typedwarsdoorsnede van een tunnel.

Figuur 2.57 : Type dwarsdoorsnede tunnel



Aan beide uiteinden van de tunnel wordt boven de tunnelschachten een dienstgebouw voorzien. Deze gebouwen zijn ca. 10m breed, 9m diep en 2,5m hoog (figuur 2.6.13.). Aan de linkeroever (westzijde) van het Boudewijnkanaal is de schacht gelegen op een terrein langs de elektriciteitscentrale van Herdersbrugge. Deze schacht is gelegen in industriegebied.

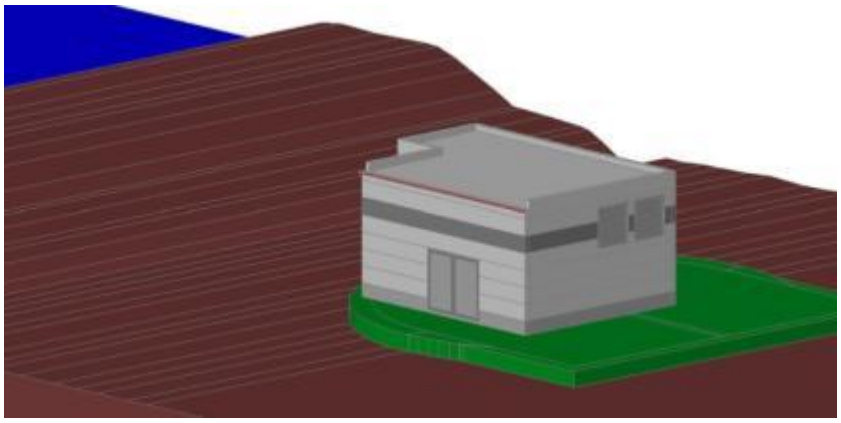
Aan de oostkant is gekozen om ook de parallelle waterweg (Zijdelingsevaart) te kruisen met de tunnels waardoor het dienstgebouw in agrarisch gebied komt te staan. Dit zowel om technische redenen als omwille van de benodigde afstand die door de waterloopbeheerder opgelegd werd.

Deze dienstgebouwen zijn nodig om een veilige toegang tot de tunnels te garanderen. Voor het uitvoeren van inspecties in de tunnel en uit veiligheidsoverwegingen moet de tunnel aan beide zijden toegankelijk zijn. De toegang tot de tunnel moet veilig kunnen gebeuren en deze toegang dient ook degelijk afsluitbaar te zijn waardoor een klassieke deur noodzakelijk geacht wordt.

Het afstromend hemelwater van het tunnelgebouw wordt opgevangen en geïnfiltreerd/gebufferd conform de regelgeving.

Rond de tunnelschachten en dienstgebouwen wordt een strategische omheining voorzien. De hele Stevinverbinding inclusief de tunnel wordt beschouwd als kritische infrastructuur. Deze verbinding zorgt immers voor de aansluiting van windenergie en de verbinding van Nemo met het Belgische net. Daarnaast verzekert het ook de voeding van de Zeebrugse haven.

Figuur 2.58 : 3D-weergave van een tunnelgebouw (exclusief groenbuffer)



2.6.4.5 Inspectieputten

Een bijkomend infrastructuurelement dat gerelateerd is aan de ondergrondse kabels zijn inspectieputten. Per mofput dient een inspectieput gerealiseerd te worden. Deze inspectieputten dienen voor het verbinden van de kabelschermen. In een mofput worden telkens 3 verbindingslassen (moffen) voor 1 draadstel gemaakt. Een verbindingslas is de plaats waar twee kabeldelen met elkaar verbonden zijn. De afstand tussen twee verbindingslassen bedraagt 600 à 1000 m in functie van het ontwerp van de verbinding en de te plaatsen types kabel. De mofput is een ondergrondse constructie die volledig opgevuld en afgedekt wordt door aarde.

De inspectieputten worden telkens gegroepeerd bij de mofputten in een zone van 12m op 12m. In totaal worden er 11 locaties voor inspectieputten voorzien.

Bijkomend worden er per locatie nog 2 inspectieputten voorzien voor de installatie van een PD-monitoringsysteem. Dit systeem dient om de partiële deelontladingen op de kabelverbinding te monitoren.

De inspectieputten worden in de mate van het mogelijke ingeplant aan de rand van percelen. Door het toepassen van het systeem van Cross-bonding (zie 2.3.5) dienen 3 opeenvolgende secties een gelijke lengte te hebben waardoor een inplanting van de inspectieputten aan de perceelsranden niet steeds mogelijk is.

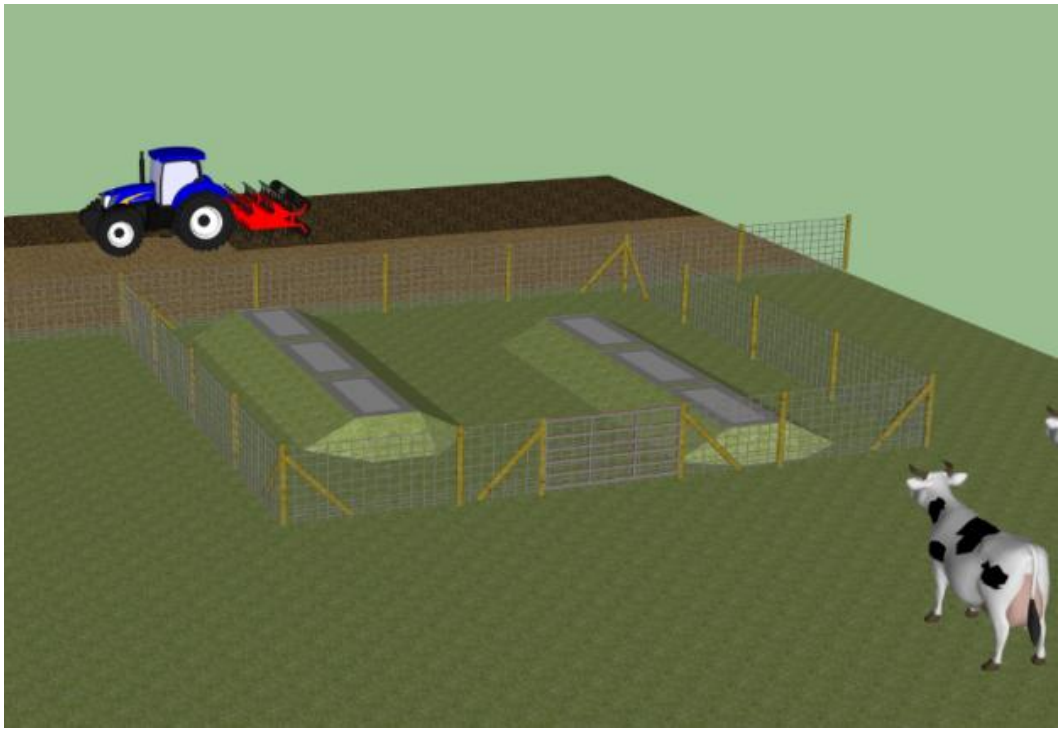
De plaatsen van deze inspectieputten zijn opgenomen in Kaart 2.1

Opm: Indien een andere variante dan de hoofdvariante weerhouden wordt (vb. door draaiing van het onderstation Van Maerlant) waardoor de lengte van het traject licht wijzigt, zal de locatie van de inspectieputten nog lichtjes kunnen wijzigen.

De afmeting van een mofput voor 1 draadstel zijn +/- 12 m x 6 m x 3 m (l x b x d). In totaal zijn er 44 mofputten of 132 lassen voorzien. Afhankelijk van de grondwaterstand moet tijdens de realisatie van deze mofputten bemaald worden.

In overleg met de landschapsdeskundige van Arcadis werd een inrichting uitgewerkt die in de agrarische omgeving past. Onderstaande figuur geeft weer hoe een dergelijke inspectieput er kan uitzien.

Figuur 2.59 : Voorbeeld van een inspectieput



De inspectieputten worden grotendeels ondergronds voorzien in een betonnen put. Deze betonnen put zal 0,5m boven het maaiveld uitsteken zodat bij interventies op de kabelverbinding deze put droog gehouden kan worden. In deze betonnen put wordt een waterdichte kast geplaatst voor het realiseren van cross-bonding en voor het uitvoeren van metingen op de hoogspanningskabels of er wordt een installatie in de betonnen put voorzien voor het monitoren van partiële deelontladingen. .

2.6.5 Traject 380kV tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord

Tussen het hoogspanningsstation Eeklo Noord en het aan te leggen overgangsstation in Vijvekapelle zal over een lengte van 17,2 km een nieuwe hoogspanningsverbinding gerealiseerd worden op 48 nieuwe masten en 1 eindportiek voor het overgangsstation van Vijvekapelle (zie verder). De locaties van de masten en lijnen zijn weergegeven op Kaart 1.4. Gezien de hoge belastingen bij 380 kV masten en de relatief ongunstige ondergrond langsheen het vooropgestelde tracé, wordt er voor de mastvoeten gewerkt met dieptefunderingen.

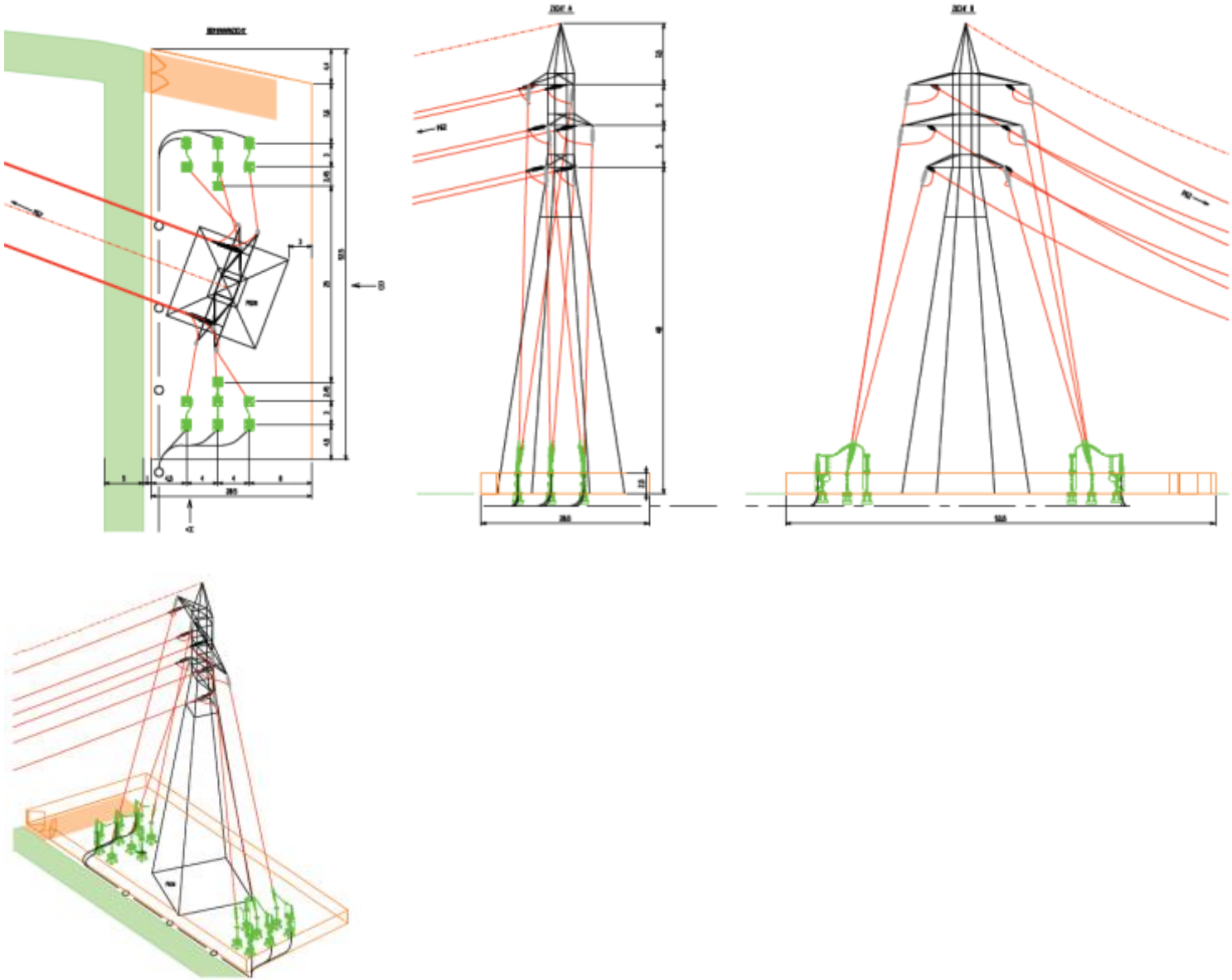
Er worden 1 tot 3 geïnclineerde boorpalen geplaatst met grote diameter (75 cm tot 150 cm) per mastvoet. In bijlage 22.4 is een lijst opgenomen van de percelen waarop de mastvoeten zullen liggen.

Ten noorden van Eeklo moet de geplande 380 kV-verbinding de bestaande 150 kV-verbinding kruisen. Omwille van veiligheidsredenen voor de uitbating van het

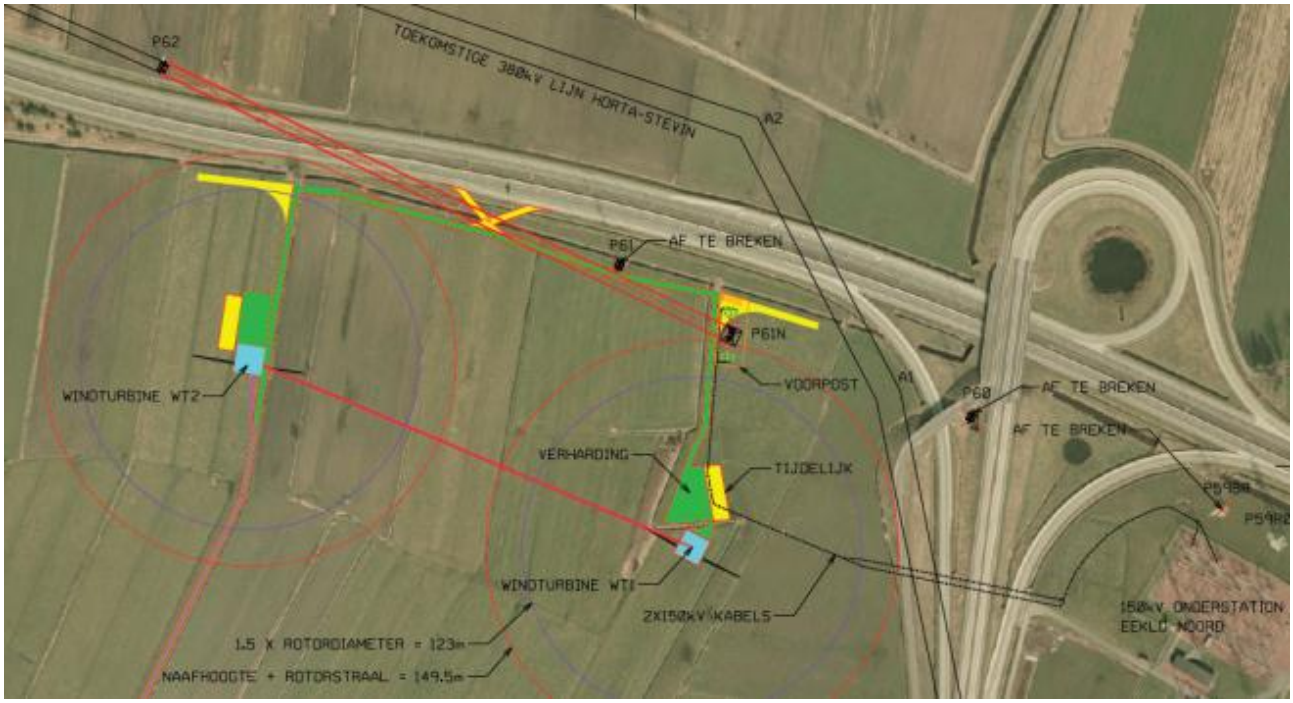
hoogspanningsnet en omwille van de inplanting van een nieuwe 380 kV mast ter hoogte van deze 150 kV lijn heeft Elia besloten om de spanlengte van de 150 kV verbinding Eeklo Noord tot Brugge, ter hoogte van de kruising met de nieuwe 380 kV verbinding (het betreft de 2 laatste spanlengten van pyloon P61 tot Eeklo Noord, mast P59) lokaal ondergronds te brengen.

Hiervoor zal een nieuwe eindmast opgericht worden. Hier zullen de geleiders afdalen op 2 portieken en rechtstreeks aangesloten worden op de ondergrondse kabels. De verbinding zal verder ondergronds lopen tot in het onderstation Eeklo Noord.

Figuur 2.60 : Schets van overgang van luchtlijn 150 kV naar ondergrondse verbinding thv Eeklo Noord



Figuur 2.61 : Orthofoto van transitie kabel (“voorpost”) thv Eeklo Noord en aanduiding werfzones windmolens in aanbouw



Na deze kruising loopt het 380kV traject verder oostwaarts op ongeveer 50 m ten noorden van de bestaande 150 kV- hoogspanningsverbinding Brugge- Eeklo Noord.

De lijnmasten die geplaatst zullen worden zijn vakwerkmasten met isolerende mastarmen. Bij het gebruik van isolerende mastarmen is de visuele impact en de breedte van de magnetische veld corridor[5] beperkter dan bij klassieke vakwerkmasten. Op plaatsen waar het traject een hoek moet maken, wordt een hoekmast gebruikt met klassieke isolatorkettingen. Deze zijn sterker en forser dan lijnmasten omwille van de grotere krachten die ze dienen op te vangen. Isolerende mastarmen zijn niet mogelijk voor de hoekmasten. Dit heeft geen relevante invloed op de corridorbreedte van 0.2µT en 0.4µT. De berekeningen van de corridorbreedte wordt gemaakt op de plaats tussen twee masten waar de geleiders het laagste hangen. Dit is een overschatting voor de situatie waar de geleiders hoger hangen zoals aan de masten. In de corridorbreedte op het laagste punt is geen relevant verschil te zien.

Voor dit tracédeel worden nog 2 uitvoeringsalternatieven beschouwd: enerzijds de realisatie van een lijn met gebruik van 2-bundelgeleiders van het type hoge performantiegeleiders, anderzijds de realisatie van een lijn met een 4-bundel klassieke geleiders. Beide alternatieven hebben verschillende impact op landschap, geluid en energieverliezen.

De hoogte van de masten ligt tussen de 48 en 63 m. Op onderstaande figuur is een visualisatie opgenomen van de geplande hoogspanningsverbinding parallel aan de bestaande hoogspanningsverbinding ten noorden van Maldegem.

Voor het bepalen van de hoogte van de masten wordt steeds rekening gehouden met de veiligheidsafstanden die het AREI oplegt. Het AREI bepaalt de min. afstand van de geleiders tot de obstakels onder de lijn. Als basis voor berekening van de masthoogtes

[5] Voor meer uitleg over magnetische velden en hoogspanningsverbindingen wordt verwezen naar hoofdstuk 12

voor de nieuwe 380kV luchtlijn werden de bestaande obstakels onder de 380kV lijn genomen, en werd rekening gehouden met de afstanden die nodig zijn om aan de voorwaarden van de gebruiksbeperkingen onder 380kV luchtlijnen die opgenomen werden in het RUP 'optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen' te voldoen.

Binnen de aanduiding "zone met gebruiksbeperking" gelden volgende beperkingen:

Het verhogen door verbouwen of herbouwen van bestaande constructies en gebouwen hoger dan de in dit voorschrift bepaalde bouwhoogtebeperkingen is niet toegestaan. Het oprichten van nieuwe constructies en gebouwen van gelijk welke aard is slechts toegestaan mits de hoogte beperkt is tot:

- 8m voor woonzone, woongebied met landelijk karakter, woonuitbreidingsgebied;
- 11m voor industriegebieden, KMO-zone, zone voor openbaar nut.
- 4m voor alle agrarische gebieden, alle groene bestemmingen en alle overige bestemmingen.

Tabel 2.3: : Veiligheidsafstanden volgens het AREI

Afstand in m	**380 kV**	
	AREI	**AREI (waarde 380kV)**
Op de grond	6 + 0,01 (U_N -50)	**9,30**
Langs een baan	7 + 0,01 (U_N -50)	**10,30**
Oversteek van een baan	8 + 0,01 (U_N -50)	**11,30**
Kruising lijn	1,5 + 0,01 U_N	**5,30**
Constructie - verticaal	3 + 0,01 U_N	**6,80**
Constructie - horizontaal	1,75 + 0,01 $U_N \geq 3$	**5,55**
Antenne, O.V. – V en H	2,5 + 0,01 U_N	**6,30**
Boven een geëlektrificeerde spoorweg	11 tot 13	11 tot 13

Figuur 2.62 : Visualisatie van de geplande 380 kV- verbinding (rechts) parallel aan de huidige 150 kV- verbinding (links) ten noorden van Maldegem.



Figuur 2.63 : Visualisatie van 2 masten van de geplande 380 kV- verbinding parallel aan de bestaande 150 kV- verbinding ten noorden van Maldegem.



2.6.6 Traject 380kV tussen Eeklo-Noord en Zomergem

Dit traject is gelegen tussen de hoogspanningsstations Eeklo Noord en Horta in Zomergem. Momenteel ligt op dit traject reeds een bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding uitgerust met één draadstel (3 x 2-bundelgeleiders), die

voorzien is voor een tweede nog niet geïnstalleerd draadstel (zie Figuur 2.64). Om de transportcapaciteit te verhogen (tot de benodigde 3000 MVA per draadstel) worden hoge-performantie-geleiders gebruikt en kan de huidige mastenrij behouden blijven: het bestaande draadstel wordt verwijderd en op de huidige masten worden twee nieuwe draadstellen geplaatst met 2-bundelgeleiders van het type hoge-performantie (zie onderstaande simulatie). De lengte van de mastenrij die hergebruikt kan worden is 11,9 km.

Er zullen voor de lijnmasten mastaanpassingen en/of -versterkingen (zie ook paragraaf 2.5.1.3) en funderingsversterkingen (zie ook paragraaf 2.5.1.2) uitgevoerd worden. De mastversterkingen voor de hoekmasten (8 stuks) zijn dermate groot dat het hiervoor efficiënter (sneller met als gevolg minder hinder naar de omgeving en op de bevoorradingszekerheid van het net) is deze volledig te vervangen. De nieuwe masten hebben hetzelfde mastsilhouet als de bestaande.

In functie van de uit te voeren mastaanpassingen (21 stuks) zullen de masten tijdelijk opgetuid dienen te worden om de stabiliteit van de mast te garanderen tijdens de werkzaamheden.

Het gebruik van een 4-bundel geleider is voor dit tracédeel niet mogelijk zonder de volledige afbraak en vervanging van de lijn, hetgeen niet overwogen wordt als alternatief gezien de lijn een vergunde bestaande lijn in goede conditie is.

Het type palen dat zal gebruikt worden van de versterking van fundering van de bestaande masten zijn geschroefde kokerpalen. Er worden 2 palen per mastvoet gerealiseerd die door een verbindingsmassief met de bestaande fundering worden verbonden. De realisatie van de verbindingsmassieven in gewapend beton zullen voor een groot deel bovengronds uitgevoerd worden. Om een goede overdracht van de belastingen van de mast op het betonmassief te verkrijgen is het technisch gezien niet mogelijk om deze massieven volledig ondergronds uit te voeren.

De werfzone is in dit geval vergelijkbaar met een werfzone nodig voor het plaatsen van een nieuwe mast, dus 50 x 50 m. Deze werfzone bevindt zich vanzelfsprekend rond de bestaande masten.

De masthoogte van de bestaande mastenrij is min. 57 m en max. 94 m. De afstand van de onderste geleiders tot de grond bedraagt min. 12 m. Dit in functie van het type grondgebruik onder de lijn conform het AREI.

Voor de bestaande hoogspanningslijn 380kV Eeklo Noord – Horta zullen de nieuwe hoge performantiegeleiders, omwille van hun lage thermische uitzetting minstens even hoog hangen als de bestaande geleiders die vervangen worden zodat de veiligheidsafstanden opgelegd in het AREI gerespecteerd blijven.

Vóór het trekken van het tweede draadstel dient op een aantal plaatsen de bestaande hoge vegetatie onder de lijn gekapt te worden, indien deze in de weg hangt.

Figuur 2.64 : Bestaande bovengrondse 380 kV- hoogspanningsverbinding met één draadstel (links) en met twee draadstellen (rechts)



2.6.7 Afbraak oude 150kV mastenrij ten zuiden van Maldegem

Na de ingebruikname van de 380 kV-verbinding zal de bestaande 150 kV-verbinding Brugge-Eeklo-Langerbrugge, die ten zuiden van Maldegem loopt, gedeeltelijk afgebroken worden.

De afbraak hiervan is mogelijk van aan het hoogspanningsstation Brugge Waggelwater tot aan het hoogspanningsstation Eeklo Pokmoer. De mast (een caravelmast of liermast: zie Figuur 2.65) die momenteel de aansluiting op het hoogspanningsstation Eeklo Pokmoer voorziet wordt hierbij behouden. Ten westen van deze mast dient een nieuwe mast (tuimast) gerealiseerd te worden om het fysieke evenwicht van de lijn te behouden. De precieze locatie van deze tuimast is nog te bepalen. Deze zal quasi in de aslijn van de huidige verbinding liggen tussen de aansluitingsmast naar het hoogspanningsstation en de eerstvolgende bestaande mast (die afgebroken zal worden).

Na afbraak van de masten worden de funderingen gedeeltelijk verwijderd en wordt de bodem conform de staat van het omliggende terrein hersteld. Extra grond zal aangevoerd worden om de put op te vullen, dit conform de Vlarebo wetgeving. De put zal aangevuld worden met teelaarde. Standaard wordt de fundering min. 80 cm onder maaiveld verwijderd.

De lengte van de lijn die zal verdwijnen bedraagt 29,1 km en in totaal zullen 95 masten afgebroken worden.

Figuur 2.65 : Voorbeeld van een caravelmast



2.6.8 Overzichtstabel per tracédeel

In onderstaande tabel is per tracédeel een overzicht gegeven van de belangrijkste projectkenmerken.

Tracédeel	Situering	Bestaande toestand	Geplande toestand	Projectingrepen	Alternatieven / varianten (zie ook hoofdstuk 3)
HS-station Stevin	Zeebrugge		-Nieuw 150/220/380 kV station	-GIS 380 kV in gebouw -GIS 220 kV in gebouw -4 TFO 380/220 kV + 1 reserve -2 TFO 380/150 kV -1 reactantie 380 kV -4 reactanties 220kV -4 reactanties in tertiaire transfo's 220/380kV	
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Tss voorzien HS-station Stevin en bestaand station Blondeellaan	HS-station Blondeellaan	-Nieuwe bovengrondse 150 kV HS-lijn	-3 of 4 nieuwe masten -vervanging bestaande mast in station Blondeellaan -klassieke vakwerkmasten	Variante (zie hoofdstuk 3) : ondergrondse kabel
HS-verb. Stevin – De Spie	Tss voorzien HS-station Stevin en voorzien overgangsstation Gezelle	Bestaande 150 kV-lijn tussen HS-station Blondeellaan en HS-station Blauwe Toren	-Nieuwe bovengrondse 380 kV HS-lijn met gedeeltelijk hergebruik bestaande mastenrij van de 150 kV-verbinding	- Bestaande masten bijna allemaal afbreken en 50% heropbouwen -definitieve Afbraak 5 masten t.h.v. transportzone - definitieve afbraak 2 masten t.h.v. 150kV onderstation Blauwe Toren - lijnmasten zijn compacte vakwerkmasten met isolerende mastarmen	2 bundel HP geleiders of 4 bundel klassieke geleiders Variante (zie hoofdstuk 3) : ligging binnen transportzone ipv ten westen)
HS-verb. De Spie - Vijvekapelle	Tss voorzien overgangsstation Gezelle en voorzien		-Nieuwe ondergrondse 380 kV HS-verbinding	-Van Maerlant : GIS in gebouw met GIB-verbindingen naar kabelaankomst	2 alternatieve routes voor dwarsing Boudewijnkanaal

Tracédeel	Situering	Bestaande toestand	Geplande toestand	Projectingrepen	Alternatieven / varianten (zie ook hoofdstuk 3)
	overgangsstation Van Maerlant		over 10 km -380 kV Overgangsstation Van Maerlant -380 kV Overgangsstation Gezelle	-Gezelle: GIS in gebouw met GIB-verbindingen naar kabelaankomst,en naar 2 reactanties 380kV -Aanleg HS-kabel: in sleuf 15 m, werfzone 55 m, bij wegen/waterlopen eventueel aanleg via gestuurde boring of afdammingenkel Boudewijnkanaal via tunnel , 44 verbindingspputten 12x6m met bijhorende inspectieput	
HS-verb. Vijvekapelle - Eeklo-N	Tss bestaand station Eeklo-N en voorzien overgangsstation Van Maerlant	Bestaande 150 kV-verbinding ongeveer 50 m ten zuiden van geplande 380 kV HS-lijn	-Nieuwe bovengrondse 380 kV HS-lijn over 17,2 km	-48 nieuwe masten - compacte vakwerkmasten met isolerende mastarmen	2 bundel HP geleiders of 4 bundel klassieke geleiders
HS-verb. Eeklo-N - Zomergem	Tss gepland station Horta (geen voorwerp van MER) en bestaand station Eeklo-N	Bovengronds 380 kV HS-lijn met 1 draadstel (3 2-bundelgeleiders)	-Mastenrij behouden over 11,9 km -Nieuwe draadstellen	-2 nieuwe draadstellen met 2 bundel HP geleiders op bestaande mastenrij -Mastversterkingen -Funderingsversterkingen -klassieke vakwerkmasten	
HS-verb. 150 kV Eeklo-Noord naar Brugge	Eeklo-Noord	150 kV HS-lijn	+/- 800m ondergronds	-Bouw van overgang luchtlijn-kabel t.h.v. Eeklo-Noord -Ondergronds brengen 150kV-lijn over +/- 800m	

Tracédeel	Situering	Bestaande toestand	Geplande toestand	Projectingrepen	Alternatieven / varianten (zie ook hoofdstuk 3)
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	Tss Brugge en Eeklo	150 kV HS-lijn		-Afbraak na realisatie Stevin - aanpassing thv Eeklo Pokmoer	

2.7 Toelichting van de aanlegfase van het Stevinproject

In deze paragraaf wordt toegelicht hoe lang de werkperiodes voor de verschillende projectingrepen geraamd worden alsook wanneer dit vermoedelijk zal zijn en welke randvoorwaarden hierbij qua timing in acht genomen worden. Voor de werfzones wordt verwezen naar paragraaf 2.5. Ze zijn aangeduid op Kaart 1.4.

De totale uitvoeringstermijn voor de aanleg van de volledige hoogspanningsverbinding tussen Horta (Zomergem) en Stevin (Zeebrugge) wordt vastgelegd op maximum 2 jaar.

2.7.1 Hoogspanningsstation Stevin

2.7.1.1 Werfplanning

De werffase van het hoogspanningsstation Stevin bestaat uit 3 grote delen. Allereerst wordt gestart met de nivellering van het terrein en de nodige afbraakwerken (gebouwen, stookolietanks, …). Daarna worden alle bouwkundige werken aangevat, zijnde de constructie van de gebouwen, inkuipingen van de transformatoren en reactanties inclusief de nodige geluidsmuren, de riolering en de terreinafwerking. Als laatste onderdeel vinden alle elektrische werken plaats, de installatie van de transformatoren en reactanties, de montage van de GIS-cellen in het gebouw en de GIB-verbindingen ,de montage van de laagspanningsinstallaties en bijhorende testen. Algemeen gelden volgende uitvoeringstermijnen voor de verschillende onderdelen:

- Nivellering terrein en afbraakwerken: 10 weken
- Bouwkundige werken: 45 weken
- Elektrische werken: 52 weken

De bouwkundige en elektrische werken zullen gedeeltelijk overlappen.

2.7.1.2 Werftoegangen

Tijdens de werffase worden onmiddellijk de definitieve toegangswegen aangelegd en gebruikt. De toegangswegen van het onderstation worden voorzien op de bestaande toegangswegen naar het militair domein. Er bevindt zich één toegangsweg ter hoogte van de Kustlaan en een tweede toegangsweg ter hoogte van de Baron De Maerenlaan.

2.7.2 Hoogspanningsverbinding 150 kV Stevin –Blondeellaan

2.7.2.1 Werfplanning

De realisatie van dit gedeelte is aansluitend aan de werken voor de 380kV verbinding voorzien . Dit deel bestaat eveneens uit 3 grote delen. Er wordt gestart met het uitvoeren van de funderingen van de masten. Nadien volgen de assemblage en montage van de mast. In de laatste fase worden de geleiders op de masten geplaatst en volgen testen.

Algemeen gelden volgende uitvoeringstermijnen voor deze verschillende onderdelen.

- Funderingswerken : 10 weken
- Assemblage en montage van de masten : 10 weken
- Lijnwerken: 8 weken

De verschillende delen kunnen elkaar gedeeltelijk overlappen.

De totale werfduur zal langer zijn gezien rekening gehouden wordt met de capaciteit van de aannemer(s) voor de lijnwerken die op meerdere delen gelijktijdig bezig zal/zullen zijn.

2.7.2.2 Werftoegang

De toegang tot de masten is hoofdzakelijk voorzien vanaf bestaande wegen.

2.7.3 Traject 380kV tussen Zeebrugge en de Spie

2.7.3.1 Werfplanning

Voor de uitvoering van dit deel wordt gestart met de afbraak van de bestaande 150kV lijn tussen Zeebrugge Blondeellaan en Blauwe Toren.

Gelijktijdig wordt gestart met de uitvoering van de funderingen op de nieuwe mastlocaties. Vanaf het moment dat de lijn en de 150kV masten afgebroken zijn zal gestart worden met de aanpassingen aan de funderingen en de bouw van de masten. Finaal worden de geleiders op de masten geplaatst. De lijnwerken zullen in een 4-tal delen opsplitst worden.

Algemeen gelden volgende uitvoeringstermijnen voor deze verschillende onderdelen.

- Afbraak 150kV lijn: 14 weken
- Funderingswerken nieuwe mastlocaties: 16 weken
- Funderingswerken bestaande mastlocaties: 16 weken
- Assemblage en montage van de masten : 23 weken
- Lijnwerken: 25 weken

De verschillende delen zullen elkaar gedeeltelijk overlappen. De totale uitvoeringstermijn voor dit deel wordt op 20 maanden geschat.

De totale werfduur zal langer zijn gezien rekening gehouden wordt met de capaciteit van de aannemer(s) voor de lijnwerken die op meerdere delen gelijktijdig bezig zal/zullen zijn.

Op de huidige mast P32 van de bestaande 150kV lijn tussen Zeebrugge Blondeellaan – Blauwe Toren bevindt zich een GSM-installatie. Deze mast zal pas afgebroken worden nadat de GSM-installaties door de GSM-operator(en) verplaatst werden naar een nieuwe 380kV mast. De mast P36 gelegen tussen de Baron de Maerelaan en de spoorweginfrastructuur zal behouden worden als telecommast voor GSM-operatoren.

2.7.3.2 Werftoegang

Voor dit deel wordt een werfdepot in de buurt van de transportzone of in het havengebied voorzien. Hiervoor zal door de aannemer (nog aan te stellen) een geschikte locatie zoeken.

De toegang tot de masten is hoofdzakelijk voorzien vanaf bestaande wegen.

Na de aanleg van een lijndeel kunnen de toegangen tot de masten op dit lijndeel verwijderd worden.

2.7.4 Traject 380kV tussen De Spie en Vijvekapelle

2.7.4.1 Overgangsstation Gezelle

2.7.4.1.1 Werfplanning

De werffase voor het overgangsstation is gelijk aan deze van het hoogspanningsstation Stevin zoals beschreven in paragraaf 2.7.1.1.

2.7.4.1.2 Werftoegangen

De werftoegangen voor het overgangsstation Gezelle zijn afhankelijk van de vordering van de werken van de A11. Vóór de realisatie van de A11 wordt de toegang gerealiseerd via de Stationsweg of de Lentestraat. Eenmaal de A11 gerealiseerd is kan de op- en afrit naar het terrein van de WVI gebruikt worden. Deze zal ook dienen als definitieve toegangsweg naar het overgangsstation.

2.7.4.2 Overgangsstation Van Maerlant

2.7.4.2.1 Werfplanning

De werffase voor het overgangsstation is gelijk aan deze van het hoogspanningsstation Stevin zoals beschreven in paragraaf 2.7.1.1. Het onderdeel bouwkundige werken kan echter ingekort worden met 15 weken aangezien er geen inkuipingen geplaatst moeten worden.

2.7.4.2.2 Werftoegangen

Tijdens de werffase wordt onmiddellijk de definitieve toegangsweg aangelegd en gebruikt. De toegangsweg van het overgangsstation wordt voorzien vanaf de Sijseelsesteenweg.

2.7.4.3 Ondergrondse verbinding

De aanleg van de hoogspanningskabels gebeurt in verschillende stappen. Het traject werd opgedeeld in 12 deelstukken met een gemiddelde lengte van 830m. Deze stukken worden achtereenvolgens aangelegd. De duurtijd per deel bedraagt gemiddeld 3 maanden. Gezien de duurtijd per deelstuk zal er gelijktijdig over 2 of 3 deelstukken gewerkt en bemaald worden. Na 1 maand zullen dus de graafwerken aan het volgende deelstuk opgestart worden.

Deze 3 maanden omvatten:

- de aanleg van een werfweg langs de sleuf : 4 weken
- het plaatsen van de grondbemaling, het graven van de sleuf en het trekken van de hoogspanningskabels +/- 8 weken
- Na de aanleg van 2 kabeldelen dienen deze kabeldelen met elkaar verbonden te worden. Hiervoor wordt een verbindingsput gemaakt. De benodigde tijd voor de montage van 3 verbindingsmoffen in een verbindingsput bedraagt ongeveer 4 weken per montageploeg. Met 4 montageploegen kan gelijktijdig aan de 4 kabelcircuits gewerkt worden. Gezien het beperkt aantal beschikbare gekwalificeerde montageploegen bij de kabelleverancier dient de montage van de verbindingsmoffen zo continu mogelijk te gebeuren. Na aanleg van bijvoorbeeld deel 3 (J2-J3), dient met deel 4 (J3-J4) gestart te worden opdat de verbindingen (junctie J3) tussen deel 3 (J2-J3) en 4 (J3-J4) gerealiseerd kunnen worden. Hierna wordt deel 5 (J4-J5) aangelegd en volgen de verbindingsmoffen (J4) tussen deel 4 (J3-J4) en deel 5 (J4-J5).

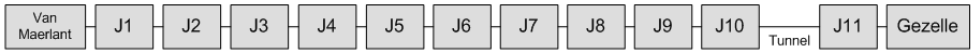
Gezien de werfweg over verschillende kabeldelen loopt kan de opkuis van deze werfweg en het terug in oorspronkelijke staat herstellen van het terrein pas starten nadat een groot geheel werd aangelegd.

De technische beperkingen in de fasering van de aanleg van de kabelverbinding zijn: de realisatie van de tunnel onder het Boudewijnkanaal en de realisatie van de kabelsteunen in de onderstations in Vijvekapelle (Van Maerlant) en De Spie (Gezelle) waarop de

hoogspanningskabels toekomen. De aanleg van de kabeldelen Vijvekapelle – J1, J0-J11 (Tunnel onder Boudewijnkanaal) en J11 – De Spie worden in de uitvoeringsplanning als laatste aan te leggen delen opgenomen.

Bijkomend dient rekening gehouden te worden met een jaarlijks jumping event in augustus georganiseerd door ruiterclub St-Hubert De Blauwe Zaal ter hoogte van het kabeldeel J4-J5. De voorbereidingen voor deze event starten reeds vanaf april.

De kabeldelen vanaf J1 tot J9 bevinden zich in een vogelrichtlijngebied.



De termijn voor de realisatie van de tunnel bedraagt +/- 18 maanden. Hierna worden de kabels in de tunnel geplaatst (3 maand) en dienen de verbindingen J10 en J11 gerealiseerd te worden (2 maand). Voordat de hoogspanningsverbinding in dienst gesteld kan worden volgt nog een testfase (1 maand).

Voor de andere aan te leggen delen vanaf J1 tot J10 bestaan er 2 scenario's voor de fasering van de werken uitgewerkt. Ze worden besproken in paragraaf 3.2.17.

2.7.4.4 Werftoegang

Op de site van Electrabel aan de Pathoekeweg zal een permanente toegangsweg tot het tunnelgebouw voorzien worden.

Aan de overzijde, ter hoogte van de Lodewijk Coiseaukaai en de Ter Bollestraat zal het veldwegje naar de akkers plaatselijk omgeleid worden en wordt een -verharde toegangsweg tot het tunnelgebouw voorzien.

2.7.5 Traject 380kV tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord

2.7.5.1 Werfplanning

Dit deel bestaat eveneens uit 3 grote delen. Er wordt gestart met het uitvoeren van de funderingen van de masten. Nadien volgen de assemblage en montage van de mast. In de laatste fase worden de geleiders op de masten geplaatst en volgen testen. Deze lijnwerken zullen in 5 à 6 delen opgesplitst worden.

Algemeen gelden volgende uitvoeringstermijn voor deze verschillende onderdelen.

- Funderingswerken : 35 weken
- Assemblage en montage van de masten : 40 weken
- Lijnwerken: 60 weken

De verschillende delen zullen elkaar gedeeltelijk overlappen. De totale uitvoeringstermijn voor dit deel wordt op 23 maanden geschat.

Het deel ter hoogte van Eeklo Noord wordt als laatste deel aangelegd gezien eerst de 150kV lijn hier lokaal ondergronds gebracht moet zijn.

Met het ondergronds brengen van 2 overspanningen wordt zo snel mogelijk gestart.

Eerst wordt de nieuwe mast geplaatst en de kabelsteunen. Hierna volgt de aanleg van de 2 hoogspanningsverbindingen. Finaal worden de geleiders overgebracht naar de nieuwe mast en naar de kabel. Deze werken duren ongeveer 32 weken.

2.7.5.2 Werftoegang

Voor dit deel wordt een werfdepot ter hoogte van het onderstation Eeklo Noord voorzien.

De toegang tot de masten is hoofdzakelijk voorzien vanaf bestaande wegen.

Na de aanleg van een lijndeel kunnen de toegangen tot de masten op dit lijndeel verwijderd worden.

2.7.6 Traject 380kV tussen Eeklo-Noord en Zomergem

2.7.6.1 Werfplanning

Voor dit deel dienen de bestaande masten en funderingen versterkt te worden voordat de nieuwe geleiders op de masten geplaatst kunnen worden.

Na de mastversterkingen wordt het 2de draadstel geplaatst. Om de bevoorradingszekerheid van Eeklo Noord te garanderen, tijdens het vervangen van het bestaande draadstel, zal dit 2de draadstel tijdelijk in het onderstation Eeklo Noord binnengebracht worden.

De lijnwerken zullen bijgevolg in 2 grote hoofdelen opgesplitst worden, nl. installatie nieuwe draadstel en vervanging bestaande draadstel.

Algemeen gelden volgende uitvoeringstermijn voor deze verschillende onderdelen.

- Funderingswerken : 35 weken
- versterking van de masten : 35 weken
- Lijnwerken: 50 weken

De verschillende delen zullen elkaar gedeeltelijk overlappen. De totale uitvoeringstermijn voor dit deel wordt op 70 weken geschat.

2.7.6.2 Werftoegang

Voor dit deel wordt een werfdepot ter hoogte van het onderstation Eeklo Noord voorzien.

Over het volledige traject zal naar alle masten een toegang voorzien worden. Deze toegang tot de masten zal hier gezien de fasering van de werken langer aanwezig blijven.

2.7.7 Afbraak oude 150kV mastenrij ten zuiden van Maldegem

2.7.7.1 Werfplanning

De afbraak van deze 150kV lijn is voorzien na realisatie van de 380kV verbinding.

Deze werken zullen ongeveer 1 jaar duren.

2.7.7.2 Werftoegang

Afhankelijk van de weersomstandigheden wordt de toegang tot de masten met rijplaten voorzien of wordt aangepast materieel met rupsbanden ingezet.

2.8 Aanverwante projecten HS-net

Naast de ontwikkeling van het hoogspanningsstation Stevin, zijn nog andere ontwikkelingen aan het hoogspanningsnet gepland in Zeebrugge. Concreet gaat het enerzijds om de realisatie van hoogspanningsverbindingen die windmolenparken op zee

verbinden met het hoogspanningsstation Stevin en anderzijds om de realisatie van de interconnector HVDC die Groot-Brittannië met het Europese vasteland verbindt via onder meer het station Stevin (NEMO-project). Door deze projecten kunnen zich cumulatieve effecten met voorliggend project voordoen. In het project-MER zal rekening gehouden worden met de laatste stand van zaken omtrent deze projecten. Concreet zijn volgende projecten relevant:

- NEMO-project: in kader van dit project wordt een ondergrondse HVDC-kabel voorzien die België met het Verenigd Koninkrijk verbindt. Hiervoor wenst ELIA binnen de oostelijke driehoek van de zone voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen (in functie van de Elia-projecten als dusdanig aangeduid volgens het RUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen') een station te realiseren dat de gelijkstroom (HVDC-kabel) omzet in wisselstroom (gebruikt in het on shore-hoogspanningsnet in Vlaanderen). De aanlandende HVDC-kabels worden verbonden met dit geplande hoogspanningsstation. Volgens huidige inzichten worden voor het NEMO-station installaties voorzien voor de onderzeese verbinding naar het Verenigd Koninkrijk die op gelijkstroom zal werken onder de vorm van een AC-DC conversiestation in een convertorhall met oppervlakte van ca. 7000 m² en een gebouwhoogte van 20 m. Er wordt momenteel uitgegaan van een verharde oppervlakte van ca. 9000 m². Bij de inplanting van de gebouwen en installaties zal rekening gehouden worden met (de op dat moment gekende) ontwikkelingen van het SHIP (Strategisch Haveninfrastructuurproject : zie ook paragraaf 3.3). Met name de mogelijke ontsluitingsinfrastructuur voor de haven kan een invloed hebben op de precieze plaatsing. De havenbeheerder MBZ heeft er tijdens de ontwerptekstbespreking van voorliggend project-MER op gewezen dat mits het dempen van de waterpartij in de oostelijke driehoek niet enkel de Nemo-installaties maar ook een tweede hoogspanningsstation en bijkomende havenactiviteiten alsook ontsluitings-infrastructuur op de oostelijke driehoek gelocaliseerd zouden kunnen worden. In voorliggend MER wordt voor de terreininrichting van de oostelijke driehoek uitgegaan van de localisering van de Nemo-installaties en landschappelijke inpassing zoals weergegeven in onderstaande figuur met aanvullend ontsluitingsinfrastructuur voor de haven aan de zuidelijke hoek van het terrein, hetgeen de huidige gekende stand van zaken is.

Figuur 2.66: Visualisatie van NEMO-project



- De kabels komende van de offshore elektrische knooppunten landen allen aan op het strand van Zeebrugge met uitzondering van de exportkabels van C-power. Deze landen aan in Slijkens. Momenteel is reeds een exportkabel van het Belwind-windpark geïnstalleerd en in gebruik. De constructie van het windpark en de exportkabel van Northwind is momenteel vergund en opgestart (de indienstname is verwacht in 2013). Deze exportkabels komen aan land ten westen van Zeebrugge en volgen het leidingstraattracé zoals aangeduid in het RUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen'. Over het aantal kabels dat aan land zal komen bestaan nog onzekerheden (zie ook hoofdstuk 2.1.1). Op de site Stevin is een controlegebouw gepland voor het off-shore project. Het werd toegelicht in paragraaf 2.6.1, maar maakt geen onderdeel uit van voorliggend project.

Hoogspanningsstation Horta:

Zoals ook aangegeven is in het door Elia ter goedkeuring ingediende federaal ontwikkelingsplan 2010-2020 kadert de realisatie van het hoogspanningsstation 380kV te Zomergem in de ontwikkeling van de Gentse regio en zijn er drie drijfveren voor de bouw van dit hoogspanningsstation.

- De eerste drijfveer is de noodzaak om de 380kV-as Antwerpen – Gent – Avelgem te versterken omwille van de toenemende energiestromen in een context van een Europese vrijgemaakte energie-markt met een sterk toenemend aandeel van hernieuwbare energie. . De creatie van het hoogspanningsstation Horta maakt het mogelijk de versterkingen van deze as te prioritiseren en op te splitsen in fasen. Zonder Horta zou immers de volledige as versterkt moeten worden, terwijl dit door

de creatie van het hoogspanningsstation in Horta in eerste instantie beperkt wordt tot het gedeelte Mercator/Doel – Horta[6].

- De aansluiting van een nieuwe productie-eenheid van 920MW in de Gentse haven op een nieuw te bouwen hoogspanningsstation Baekeland (Gent) zal bovendien gepaard moeten gaan met de prioritaire netversterking tussen Horta en de site Baekeland.
- De tweede drijfveer is de splitsing van het 150kV-net in zones. De 150 kV-netten tussen Mercator (Antwerpen), Heimolen (Oost-Vlaanderen), Rodenhuize (Oost-Vlaanderen), Langerbrugge (Oost-Vlaanderen), Nieuwe Vaart (Oost-Vlaanderen), Wortegem (West-Vlaanderen) en Ruien (West-Vlaanderen) zullen steeds meer belast worden en raken verzadigd. Oorzaken zijn de verschuivingen in productie (sluiting van sommige centrales, komst van nieuwe centrales) en afname, en de stijgende internationale transit die niet enkel door de 380kV netten stroomt maar deels ook door de 150kV netten. Deze 150kV netten vormen vandaag een parallelnet aan de 380kV netten, maar kunnen deze stromen niet meer aan.
- Om deze belasting op te vangen heeft Elia het plan opgevat om de 150 kV-netten tussen deze zones ‘te openen’ om transitstromen tussen deze netten te vermijden. Concreet wordt hiervoor in de zone van Gent onder meer een bijkomende transformator 380/150kV te Rodenhuize voorzien. Om deze bijkomende transformator in Rodenhuize te kunnen aansluiten en tegelijkertijd te voldoen aan de criteria van het aantal toegelaten aftakkingen op 380kV lijnen is de creatie van het hoogspanningsstation Horta nodig.
- Daarnaast zorgt de realisatie van een hoogspanningsstation in Horta ook voor een evenredigere verdeling van de energiestromen hetgeen de betrouwbaarheid van de netuitbating ten goede komt.
- De derde en laatste drijfveer is het Stevin-project.

De nodige vergunningen voor de realisatie van het hoogspanningsstation zijn bekomen en de werken zijn gestart op 11 maart 2013. Communicatie hieromtrent naar de omwonenden is gestart.

- 150 kV-verbinding tussen HS-station Blondeellaan en HS-station Blauwe Toren De bestaande 150 kV-verbinding tussen HS-station Blondeellaan en HS-station Blauwe Toren zal in functie van de aanleg van het Stevin-project gedeeltelijk worden afgebroken. Dit werd beschreven in paragraaf 2.6.3. Momenteel wordt een nieuwe 150 kV-verbinding ondergronds aangelegd tussen HS-station Blondeellaan en HS-station Blauwe Toren. Deze verbinding volgt een traject parallel met het Boudewijnkanaal.

[6] De versterking van Mercator/Doel – Horta bestaat uit twee delen, namelijk Horta – Baekeland en Baekeland – Doel/Mercator. Op langere termijn kan een versterking van Horta tot Avelgem nodig worden.

3 Alternatieven en ontwikkelingsscenario's

3.1 Alternatieven

3.1.1 Nulalternatief

Het nulalternatief is de situatie waarbij er geen optimalisatie van het bestaande hoogspanningsnetwerk tussen Zomergem en Zeebrugge zal worden uitgevoerd.

Relevante effecten van dit scenario zullen bij de betreffende disciplines in het project-MER worden toegelicht.

3.1.2 Niet verder te onderzoeken uitvoerings- en locatiealternatieven

3.1.2.1 Omwille van bepalingen GRUP of voorafgaand m.e.r.-onderzoek

In functie van het GRUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen' werd een plan-MER (PLIR0029, goedkeuring 25 mei 2011) opgesteld waarin een uitgebreid **locatiealternatieven**onderzoek werd gevoerd. Voor locatiealternatieven die in het plan-MER werden onderzocht en/of niet weerhouden voor verder onderzoek omwille van specifieke redenen wordt verwezen naar het plan-MER.

De mogelijke alternatieven op projectniveau dienen cf Richtlijnen afgetoetst te worden aan de vergunbaarheid volgens het GRUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen'. Niet-vergunbare alternatieven zijn geen relevante alternatieven.

In het GRUP is een grafisch onderscheid gemaakt tussen bovengrondse trajecten en ondergrondse trajecten en zijn hiervoor verschillende stedenbouwkundige voorschriften gekozen:

- artikel 2 Leidingstraat voor de ondergrondse delen
- artikel 3 hoogspanningsleiding voor de bovengrondse delen.
- In het GRUP zijn ook de locaties van de hoogspanningsstations en overgangsstations vastgelegd via artikel 1 gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen.

Volgende alternatieven die in de Richtlijnen zijn opgenomen, worden in het project-MER niet verder onderzocht omdat ze in belangrijke mate afwijken van het GRUP en bijgevolg niet vergunbaar zijn:

- Het overgangsstation Van Maerlant meer oostwaarts verplaatsen zodat het ondergronds tracé langer wordt : hiermee zou het overgangsstation buiten het gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen cf artikel 1 van het GRUP te liggen komen. Bovendien is het tracédeel ten oosten van de zone voor openbaar nut aangeduid als hoogspanningsleiding cf artikel 3 van het GRUP en er is een gebied met overdruk gebruiksbeperking vastgesteld via artikel 4. Dit is een zone met gebruiksbeperking onder 380 kV luchtlijn. Een 380kV-kabeltracé is dus in strijd met het GRUP.
- het ondergronds brengen van het geplande tracé onder de Oudemaarspolder tussen het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Gezelle : dit tracédeel is aangeduid als hoogspanningsleiding cf artikel 3 van het GRUP en er is een gebied met overdruk gebruiksbeperking vastgesteld via artikel 4. Dit is een zone met gebruiksbeperking onder 380 kV luchtlijn. Een 380kV-kabeltracé is dus in strijd met het GRUP. De noodzaak voor een (lokale) ondergrondse tracering aan de transportzone (vb. onder de Oudemaarspolder) werd in het plan-MER niet naar voor geschoven:

- Dit tracé voldeed niet aan de criteria voor het onderzoeken van een ondergronds alternatief. Er was dus geen duidelijke nood aan een ondergronds alternatief omwille van milieuaspecten.
- Ook na de bespreking van de luchtlijn bleken er geen redenen om een ondergrondse variant te onderzoeken omwille van grote milieueffecten. Cf hoger aangegeven werd de luchtlijn als aanvaardbaar op milieuvlak beoordeeld.

- het voorziene bovengronds tracé tussen Eeklo Noord en het overgangsstation Van Maerlant ondergronds voorzien : dit tracédeel is aangeduid als hoogspanningsleiding cf artikel 3 van het GRUP en er is een gebied met overdruk gebruiksbeperking vastgesteld via artikel 4. Dit is een zone met gebruiksbeperking onder 380 kV luchtlijn. Een 380kV-kabeltracé is dus in strijd met het GRUP.
- het bestaande tracé tussen het nieuwe hoogspanningsstation Horta en Eeklo Noord ondergronds voorzien : dit tracédeel is aangeduid als hoogspanningsleiding cf artikel 3 van het GRUP en er is een gebied met overdruk gebruiksbeperking vastgesteld via artikel 4. Dit is een zone met gebruiksbeperking onder 380 kV luchtlijn. Een 380kV-kabeltracé is dus in strijd met het GRUP.

Volgende alternatieven die in de Richtlijnen zijn opgenomen, worden in het project-MER niet verder onderzocht omdat ze reeds in het plan-MER zijn bestudeerd en niet weerhouden:

- op het bestaande tracé tussen het hoogspanningsstation Horta en Eeklo Noord het bestaande draadstel niet alleen vervangen maar ook verplaatsen zodat de woonkernen Kortebroeken en Meirlare niet meer overspannen worden. Cf in het plan-MER beschreven is dit een vergunde hoogspanningslijn en vanuit ruimtelijk/planologisch oogpunt geniet hier het gebruik van de bestaande masten van de vergunde verbinding de voorkeur boven de aanleg van een nieuwe verbinding en de afbraak van de huidige masten.

3.1.2.2 Omwille van technische redenen

Mogelijke uitvoeringsalternatieven in de Richtlijnen opgenomen, die omwille van technische redenen niet verder onderzocht worden in het voorliggend project-MER zijn:

- de tunnelgebouwen langs het Boudewijnkanaal volledig ondergronds brengen: Door de hoge grondwatertafel acht Elia het niet verantwoord om de toegang ondergronds te voorzien. Bij regenval is het risico te groot dat het regenwater de tunnel kan binnendringen, de veilige toegang kan belemmeren en/of tot onveilige werkomstandigheden kan leiden in de tunnel zelf. Het bovengronds volume van de dienstgebouwen is tot een minimum beperkt door zoveel mogelijk installaties, zoals ventilatoren voor de ventilatie van de tunnel, ondergronds te brengen in een technische ruimte onder dit dienstgebouw. In deze dienstgebouwen wordt de nodige controleapparatuur voorzien voor het uitbaten van de tunnel (rook-en branddetectie, temperatuurscontrole, bewaking, enz…). Tevens wordt een takelsysteem met ligbed voorzien om indien nodig een gewonde te kunnen evacueren. Het is veiliger om dit bovengronds aan te brengen.
- de tunnelgebouwen inplannen binnen de contouren van het havengebied zodat een bijkomende inname van agrarisch gebied kan vermeden worden : Aan de oostkant is gekozen om ook de parallelle waterweg (Zijdelingsevaart) te kruisen met de tunnels waardoor het dienstgebouw in agrarisch gebied komt te staan. Een inplanting van de schacht dichter bij het Boudewijnkanaal is niet mogelijk, dit zowel om technische

redenen als omwille van de oplegging van Maritieme Toegang dat geen constructies in de 30m zone langs het Boudewijnkanaal opgericht mogen worden. Door de inplanting achter de Zijdelingsevaart is er voldoende ruimte beschikbaar voor het binnenbrengen van de hoogspanningkabels in de tunnelschacht.

- de diepere ligging van het hoogspanningsstation Stevin :

  Door de hoge grondwatertafel en de nabijheid van de zee is het overstromingsrisico te groot indien het hoogspanningsstation Stevin dieper wordt aangelegd. De elektrische apparatuur is niet bestand tegen water en een overstroming zou de uitschakeling van het volledige onderstation kunnen veroorzaken met bijkomende gevolgen voor de stabiliteit van het Belgische hoogspanningsnet. Het eindpeil van het station zal een dertigtal centimeters hoger liggen dan dat van de naastliggende Oudemaarspolder zodat de kans op overstroming van de elektrische installaties zo klein mogelijk wordt. Het gemiddelde terreinprofiel van het bestaand militair domein wordt zo goed als volledig behouden. Het niveauverschil met de Kustlaan bedraagt tussen de 5 en 7m waardoor het station al veel ‘dieper’ ligt dan de kustwijk. Een nog diepere ligging is omwille van het strategisch belang van het hoogspanningsstation Stevin niet verantwoord.

3.1.3 In project-MER te onderzoeken locatiealternatieven

Mogelijke locatiealternatieven in de Richtlijnen opgenomen, die onderzocht worden in het voorliggend project-MER zijn :

- de zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal : in het GRUP waren twee leidingenstraten opgenomen voor de ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal terwijl enkel de noordelijke kruising opgenomen was in de kennisgeving.

Vermits het tracé in het GRUP is vastgelegd zijn locatiealternatieven die van dit tracé afwijken uitgesloten. In specifieke gevallen is conform de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening hierop een uitzondering mogelijk. Voor de volgende alternatieven in de industriële omgeving van het nieuwe hoogspanningsstation Stevin wordt ingeschat dat de uitkomsten van het MER-onderzoek zullen aantonen dat deze voldoen aan de uitzonderingsregels. Ze worden in het project-MER wel verder onderzocht:

- het ondergronds aanleggen van de 150 kV-verbinding tussen het hoogspanningsstation Stevin en het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan;
- de geplande bovengrondse 380 kV-verbinding tussen station Stevin en overgangsstation Gezelle ter hoogte van de aansluiting aan station Stevin over een beperkte lengte opschuiven naar het oosten doorheen het havengebied . Hierbij zal de 380kV-lijn langer het tracé van de bestaande 150kV-verbinding volgen en vervolgens ter hoogte van het hoogspanningsstation Zeebrugge (Blondeellaan) noordwaarts gaan.

Beide alternatieven impliceren dat ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin volgende 4 combinaties van alternatieven mogelijk zijn :

- Bovengrondse aanleg van 150 kV-verbinding tussen HS-station Stevin en HS-station Blondeellaan in combinatie met nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding ten westen van transportzone. Dit is het basisproject;
- Bovengrondse aanleg van 150 kV-verbinding tussen HS-station Stevin en Hs-station Blondeellaan in combinatie met nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding binnen transportzone en havengebied parallel aan 150 kV-verbinding;

- Ondergrondse aanleg van 150 kV-verbinding tussen HS-station Stevin en HS-station Blondeellaan in combinatie met nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding binnen transportzone en havengebied;
- Ondergrondse aanleg van 150 kV-verbinding tussen HS-station Stevin en HS-station Blondeellaan in combinatie met nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding ten westen van transportzone.

Daarnaast zijn in voorliggend MER nog andere varianten met afwijkingen van het GRUP, die in de loop van het m.e.r.-proces voor het beschreven project in beeld zijn gekomen, bestudeerd. Deze betreffen over het algemeen zeer kleine verschuivingen die op basis van verdere technische detaillering door derden of door Elia zelf zijn gevraagd. Op 12 december 2012 heeft Elia over het toenmalige overzicht van deze afwijkingen op het GRUP-tracé een overleg gehad met Ruimtelijke Ordening Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen. Er werd geadviseerd om al deze afwijkingen in het project-MER te bestuderen en deze te toetsen aan de afwijkingsmogelijkheden van de VCRO.

- Locatieverschuiving van kabeltracé ter hoogte van een woning in de omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)
- Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal omwille van reservatiestrook van het kanaal
- Belangrijke locatieverschuiving van de bovengrondse 380 kV-lijn ter hoogte van overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met de bestaande 150 kV-lijn
- Optimalisatie van de masten op site Stevin in geval het huidige traject van de 380 kV-lijn ten westen van de transportzone blijft behouden
- Kleine locatieverschuiving van de mast A37 omwille van de ligging op een ondergrondse leiding
- Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. Centrale Herdersbrug van Electrabel
- Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation Gezelle zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein
- Kleine hoekaanpassingen van de masten A18 en A11
- Kleine verschuiving van mast B3 zodat geen interferentie meer bestaat met 150 kV kabels tussen Blauwe Toren en Zeebrugge
- Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer tot woning
- Tweede mogelijke locatie van mast P61N. Het is de overgang van luchtlijn naar kabel.van de bestaande 150kV verbinding Eeklo Noord – Brugge Waggelwater. Hiervoor waren in de kennisgeving twee locaties ingetekend.

Daarnaast zijn er in de loop van het MER-proces nog enkele andere kleine afwijkingen doorgevoerd dewelke geen andere milieueffecten dan de ongewijzigde variant gezien hun minimale wijziging:

- De positie van de mast A1 werd geoptimaliseerd op vraag van AWV Oost-Vlaanderen. De mast werd gepositioneerd op een zo groot mogelijke afstand (ongeveer 13m) tot de rand van de gewestweg N49 rekening houdend met de aanwezigheid van de windturbines. De mast werd +/- 1m verschoven.

- Na de uitvoering van de voorstudie van de mastfunderingen werd, wegens de grootte van de funderingen, de positie van enkele masten met enkele meters verschoven.

Ter vervollediging geven we nog projectwijzigingen ten opzichte van de kennisgeving. Het betreft technische optimalisaties van het project, niet te beschouwen als alternatieven/varianten:

- Installatie van een portiek ter hoogte van overgangsstation Gezelle, toegelicht in paragraaf 2.6.4.1.
- Installatie van een portiek ter hoogte van overgangsstation Van Maerlant, toegelicht in paragraaf 2.6.4.1.

Tenslotte vermelden we nog volgend locatiealternatief voor het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan :

- het herlocaliseren van het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan naar de terreinen voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin en Nemo : het hoogspanningsstation Blondeellaan maakt geen deel uit van het project Stevin. Naar aanleiding van de Richtlijnen is dit voorstel wel opgenomen in het MER en zal de technische haalbaarheid en een globaal overzicht van milieueffecten besproken worden in het synthetiserend hoofdstuk met de alternatievenafweging (hoofdstuk 16).

3.1.4 In project-MER te onderzoeken uitvoeringsalternatieven

Mogelijke uitvoeringsalternatieven in de Richtlijnen opgenomen, die onderzocht worden in het voorliggend project-MER zijn:

- Wat zijn de verschillen tussen de klassieke of hoge performantiegeleider in de deelgebieden waar de keuze nog openstaat? De tracédelen waar beide geleidertypes mogelijk zijn, zijn : traject Zeebrugge – De Spie (station Gezelle), traject Vijvekapelle (station Van Maerlant)– Eeklo-Noord;
- de groenbuffer van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Van Maerlant uitbreiden van de voorziene 5 m naar bijvoorbeeld 15 m alsook de optie om de groenbuffer voor het overgangsstation Van Maerlant zo beperkt mogelijk te houden
- het overgangsstation Van Maerlant anders oriënteren, waarbij het overgangsportaal naar het zuiden kijkt (gelijkaardig aan de voorstelling van het overgangsstation Gezelle)
- een ander type mast gebruiken, namelijk de Wintrackmast (magneetarme mast)
- lokaal verhogen van de masten

Mogelijke uitvoeringsalternatieven die tijdens het m.e.r.-proces in beeld zijn gekomen en onderzocht worden in het voorliggend project-MER, zijn:

- Meerdere scenario's voor de fasering van de aanleg van het ondergronds tracé tussen overgangsstations Gezelle en Van Maerlant, uitgewerkt in functie van de natuurwaarden aan het SBZ-V.

Tabel 3.1 : te onderzoeken disciplines per alternatief/variant die in het MER wordt onderzocht, met name de disciplines (en het hoofdstuk) waar een verschil in effectbeoordeling wordt verwacht

nummer	Beschrijving	RL of m.e.r. (is het alternatief gevraagd in RL of in beeld gekomen tijdens m.e.r.?)	Bodem (H7)	Grondwater (H8)	Oppervlaktewater (H9)	Geluid (H10)	Lucht, klimaat (H11)	Licht, warmte, EM (H12)	Natuur (H13)	Landschap (H14)	Mens (H15)	Alternatievenafweging (H 16)
NULALTERNATIEF												
0	Nulalternatief	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LOCATIEALTERNATIEVEN												
Ondergrondse kruising Boudewijnkanaal												
1	Noordelijke kruising (basisalternatief)	Basisproject	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Zuidelijke kruising	RL	X	X	X			X	X	X	X	X
HS-verbinding tussen HS-station Stevin en HS-station Blondeellaan												
3	150 kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (basisalternatief)	Basisproject	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied	RL	X			X		X				X
5	150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied	RL	X	X				X				X
6	150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone	RL	X	X				X				X

nummer	Beschrijving	RL of m.e.r. (is het alternatief gevraagd in RL of in beeld gekomen tijdens m.e.r.?)	Bodem (H7)	Grondwater (H8)	Oppervlaktewater (H9)	Geluid (H10)	Lucht, klimaat (H11)	Licht, warmte, EM (H12)	Natuur (H13)	Landschap (H14)	Mens (H15)	Alternatievenafweging (H 16)
Afwijkingen van het GRUP-tracé												
7	Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)	RL	X	X				X		X	X	X
8	Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal	RL						X		X	X	X
9	Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn	RL						X		X	X	X
Beperkte afwijkingen van het GRUP-tracé												
10	Optimalisatie masten op site Stevin en site Nemo	m.e.r.										X
11	Tweede mogelijke locatie van mast P61N	m.e.r.										X
12	Kleine locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding	m.e.r.										X
13	Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug van Electrabel	m.e.r.										X
14	Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation Gezelle zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein	m.e.r.										X

nummer	Beschrijving	RL of m.e.r. (is het alternatief gevraagd in RL of in beeld gekomen tijdens m.e.r.?)	Bodem (H7)	Grondwater (H8)	Oppervlaktewater (H9)	Geluid (H10)	Lucht, klimaat (H11)	Licht, warmte, EM (H12)	Natuur (H13)	Landschap (H14)	Mens (H15)	Alternatievenafweging (H 16)
15	Kleine hoekaanpassingen van de masten A18 en A11	m.e.r.										X
16	Kleine verschuiving van mast B3 zodat geen interferentie meer bestaat met 150 kV-kabels tussen Blauwe Toren en Zeebrugge	m.e.r.										X
17	Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer	m.e.r.										X
18	Herlocaliseren van het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan naar de terreinen voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin en Nemo	RL										X
UITVOERINGSALTERNATIEVEN												
19	Keuze tussen klassieke of hoge performantiegeleider in tracédelen waar beide geleidertypes mogelijk zijn : traject Zeebrugge – De Spie, traject Vijvekapelle – Eeklo-Noord	Basisproject				X		X			X	X
20	Groenbuffer van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Van Maerlant uitbreiden van de voorziene 5 m naar bijvoorbeeld 15 m alsook de optie om de groenbuffer voor het overgangsstation Van Maerlant zo beperkt mogelijk te houden	RL						X		X	X	X
21	Het overgangsstation Van Maerlant anders oriënteren, waarbij	RL				X		X		X	X	X

nummer	Beschrijving	RL of m.e.r. (is het alternatief gevraagd in RL of in beeld gekomen tijdens m.e.r.?)	Bodem (H7)	Grondwater (H8)	Oppervlaktewater (H9)	Geluid (H10)	Lucht, klimaat (H11)	Licht, warmte, EM (H12)	Natuur (H13)	Landschap (H14)	Mens (H15)	Alternatievenafweging (H 16)
	het overgangsportaal naar het zuiden kijkt (gelijkaardig aan de voorstelling van het overgangsstation Gezelle)											
22	Ander type mast gebruiken, namelijk de Wintrackmast (magneetarme mast)	RL				X		X		X	X	X
23	Lokaal verhogen van de masten	RL						X			X	X
24	Meerdere scenario's voor de fasering van de aanleg van het ondergronds tracé tussen overgangsstations Gezelle en Van Maerlant	m.e.r.							X			X

3.2 Technische bespreking van de weerhouden alternatieven

In deze paragraaf wordt voor de hoger gevraagde alternatieven waarvoor dit nodig is, toegelicht wat deze precies inhouden, i.e. wordt de “projectbeschrijving” gegeven.

De alternatieven die hier niet opgenomen zijn, zijn onderzoeksvragen voor de MER-deskundigen. Dit omvat bijvoorbeeld het onderzoek naar de breedte van de groenbuffer van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Van Maerlant.

3.2.1 Zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal

Op het traject “380kV tussen De Spie en Vijvekapelle” is een kruising met het Boudewijnkanaal voorzien. Dit wordt uitgevoerd door middel van een tunnel onder het kanaal, waarbij aan weerszijden van de tunnel tunnelgebouwen nodig zijn.

Bij de opmaak van het GRUP was het, met de toenmalige inzichten, noodzakelijk om twee tracés te voorzien om de kruising van de industriezone te kunnen realiseren. Beide tracés waren noodzakelijk om het benodigde aantal kabels aan te kunnen leggen om de benodigde capaciteit te kunnen transporteren. Door verder detailonderzoek op projectniveau is Elia er in geslaagd om de totale benodigde breedte van de kabelsleuf lokaal (ter hoogte van het industrieterrein Herdersbrugge) te beperken, mits het lokaal ondieper (2 m i.p.v. 2,4 m) leggen. Dit kon toegepast worden op het noordelijk tracé uit het RUP cf eerder besproken.

Er wordt ook geopteerd om alle kabels via één traject aan te leggen zodat er slechts op 1 plaats een tunnel onder het kanaal gerealiseerd dient te worden, en hierdoor de ruimtelijke impact van de tunnelgebouwen kan beperkt worden.

Voor een zuidelijk tracé geldt dat:

- Dit het tracé van het RUP dient te volgen.
- Er op dit tracé geen kabelstrook in eigendom van Elia ligt.
- De benodigde sleufbreedte is dus over het gehele tracé de standaardbreedte.
- De kruising van het Boudewijnkanaal dient dezelfde diepte te hebben als deze die gevraagd werd voor de noordelijke kruising;
- De tunnelgebouwen dienen dezelfde afstand te houden van het Boudewijnkanaal zoals deze gevraagd werd voor de noordelijke kruising.

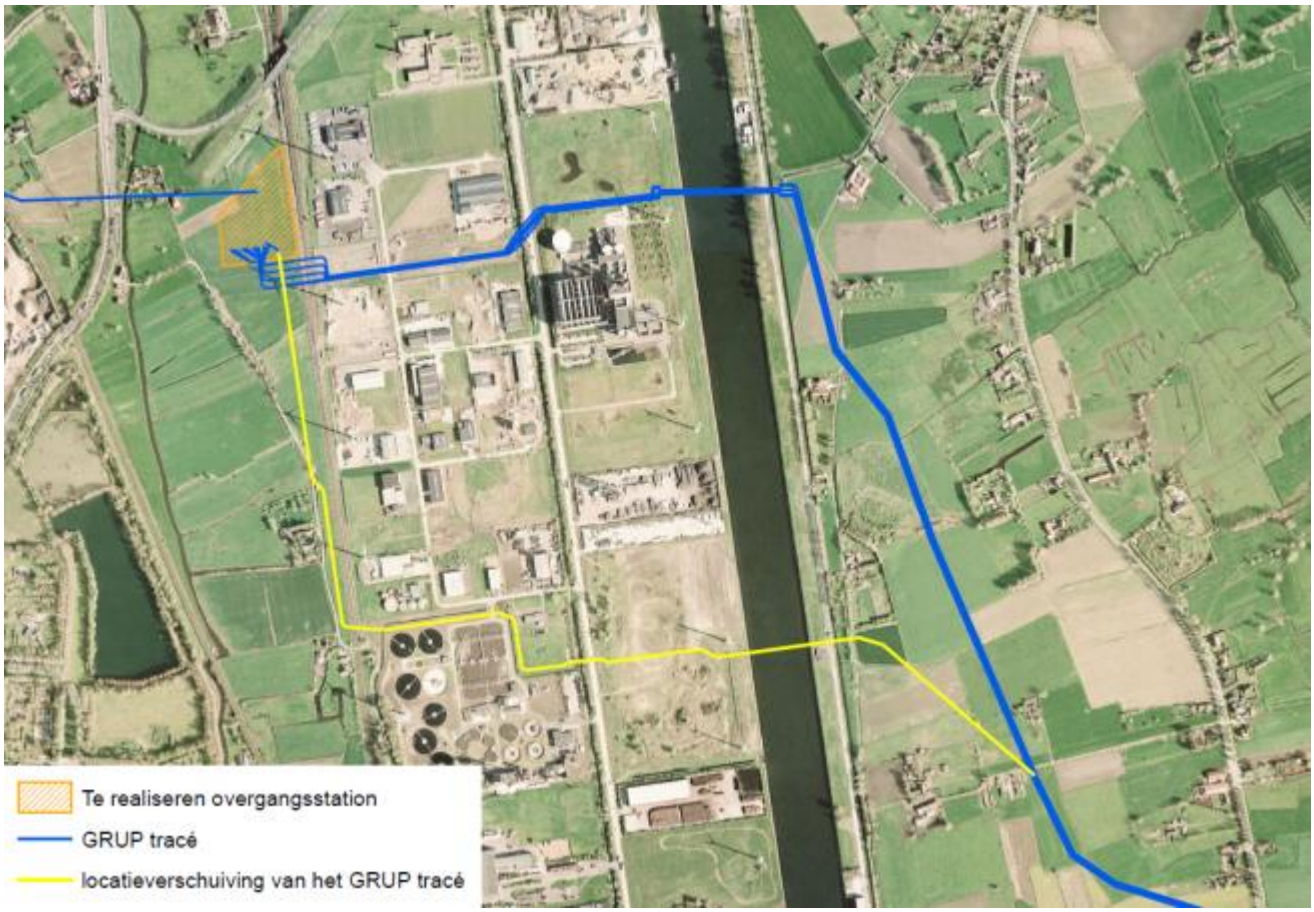
Op de linkeroever van het kanaal zijn de twee terreinen ten noorden en ten zuiden van het mogelijke zuidelijke kabeltracé ondertussen toegewezen aan twee bedrijven (Diamur en Geldof). De ruimte voor de inplanting van een tunnelschacht is hier niet meer beschikbaar.

De WVI, die het bedrijventerrein rond de Pathoekeweg beheert, heeft de intentie om op lange termijn de strook van het zuidelijke tracé te gebruiken als toegangsweg naar de laad- en loskade.

In onderstaande figuren is in het geel het zuidelijke tracé cfr. GRUP weergegeven.

Alle kabels worden bijgevolg enkel op het noordelijk tracé voorzien.

Figuur 3.1: Situering noordelijke en zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal



3.2.2 Alternatieven voor de 150kV-verbinding en de 380kV-verbinding t.h.v. de transportzone

Ter hoogte van de transportzone werden in het plan-MER twee alternatieven opgenomen:

- De 380kV-lijn ten westen van de transportzone en de 150kV-lijn tussen het hoogspanningsstation Zeebrugge (Blondeellaan) en Stevin.
- Beide lijnen parallel aan elkaar tussen het hoogspanningsstation Zeebrugge (Blondeellaan) en Stevin.

De haalbaarheid van deze tweede variant was destijds onduidelijk omwille van de ongekende toekomst voor de havenontwikkelingen en de onbeschikbaarheid van terrein voor Elia in deze havenzone.

Deze onduidelijke situatie doet zich momenteel nog steeds voor. De technisch/ruimtelijke haalbaarheid van de onderstaande drie alternatieven is dan ook afhankelijk van MBZ, die de haven beheert, om haventerrein ter beschikking te stellen om hetzij de 150kV-verbinding ondergronds te voorzien, hetzij beide vermelde verbindingen parallel aan elkaar te realiseren.

De 380kV-lijn en de 150kV-lijn op 1 mastenrij installeren kan niet omwille van interferentie bij onderhoudswerken en calamiteiten. De bevoorradingszekerheid kan dan niet gegarandeerd worden.

De zone rond de Blondeellaan is reeds druk bezet met verschillende nutsleidingen. Langs de Blondeellaan is er weinig tot geen plaats om bijkomende 150kV of 380kV kabelverbindingen met groot vermogen aan te leggen. Voor een geschikt traject voor de aanleg van een ondergrondse 150kV verbinding tussen Stevin en Blondeellaan dient uitgeweken te worden naar terreinen in het beheer van MBZ. Deze terreinen zullen in de toekomst door MBZ ontwikkeld worden tot havengebied.

Op basis van het plan-MER kan een ondergronds 380kV tracédeel in deze zone niet in een RUP opgenomen worden, onder meer omwille van de noodzaak van de afbakening van een zone voor openbaar nut (+/- 1 ha) voor de realisatie van een overgangsstation.

Voor de twee ondergrondse 150kV verbindingen is een sleufbreedte van +/- 12m nodig waarin 4 draadstellen 2500mm² Alu aangelegd worden. Bijkomend dienen 4 lange gestuurde boringen uitgevoerd te worden onder de Baron De Maerelaan, het militair domein kwartier Knaepen en de Blondeellaan.

De aanwezigheid van thermisch isolerende turflagen in de ondergrond ter hoogte van de Baron de Maerelaan en de Blondeellaan is negatief voor de transportcapaciteit. Wanneer de hoogspanningsverbinding in gestuurde boringen deze turflagen kruist dient de afstand tussen de kabels vergroot te worden om de nodige capaciteit te kunnen behouden.

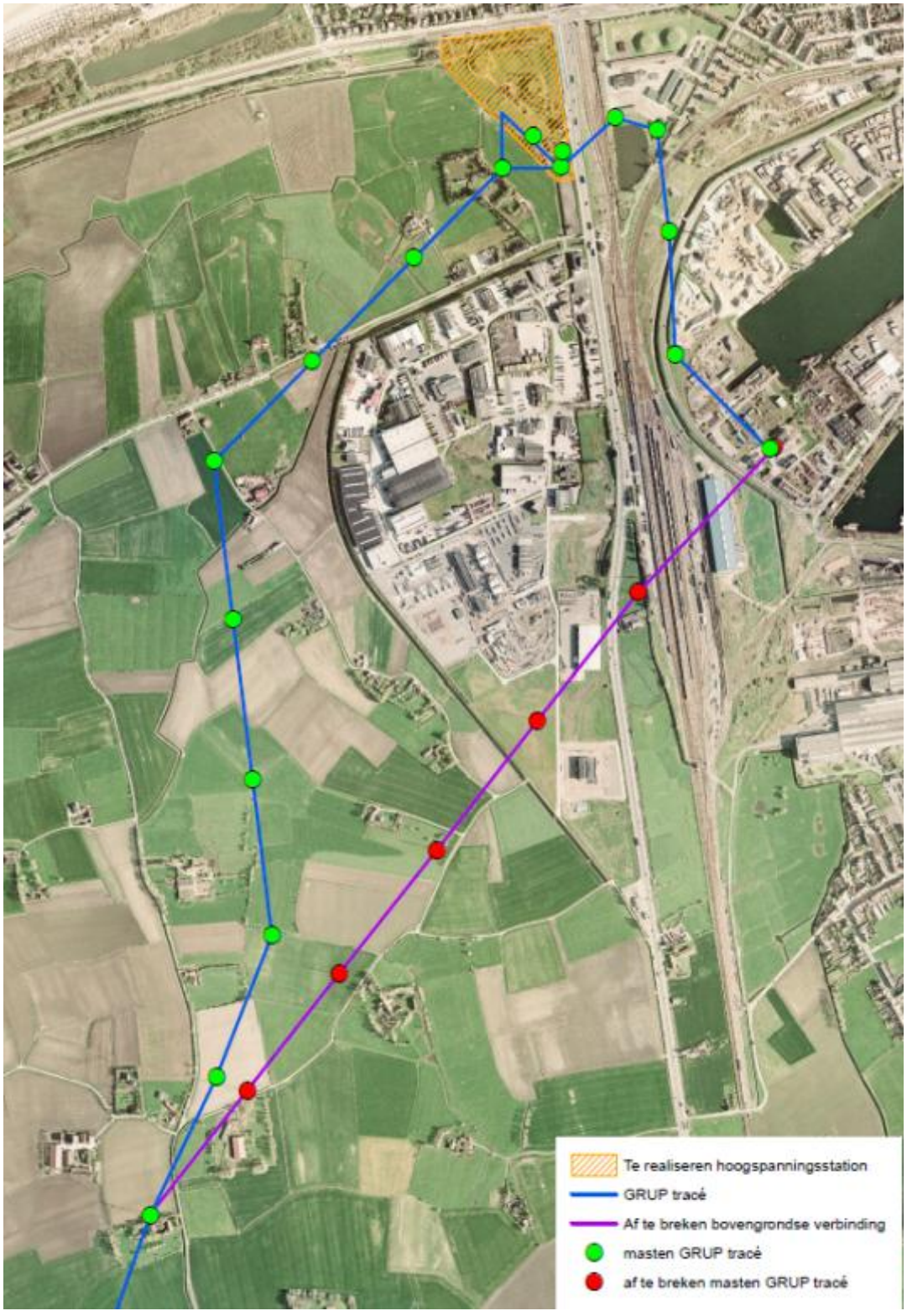
De 380kV hoogspanningsverbinding zou ten zuiden van de Transportzone het traject van de huidige 150-kV verbinding over 5 huidige mastlocaties verder kunnen blijven volgen richting Blondeellaan. Hierdoor wordt quasi het volledige traject (op 2 masten na) van de huidige 150kV-verbinding Blauwe Toren – Blondeellaan hergebruikt.

Tussen de Blondeellaan en het hoogspanningsstation Stevin worden 4 à 5 nieuwe mastlocaties gebruikt. Vanaf de Blondeellaan zou deze 380kV hoogspanningslijn noordwaarts het traject door het havengebied volgen richting het Stevin station. De 380kV maakt dan gebruik van het traject dat in het GRUP voor de 150kV verbinding tussen Stevin en Blondeellaan voorzien werd. Deze laatste dient dan hetzij ondergronds voorzien te worden, hetzij oostelijker geplaatst te worden.

De hoogte van deze 380kV masten is +/- 70m (14 m hoger dan een 150kV hoogspanningslijn in deze zone. Deze masthoogtes zijn nodig om de vrije hoogte van 20 m onder de lijn, door MBZ gevraagd, te respecteren.

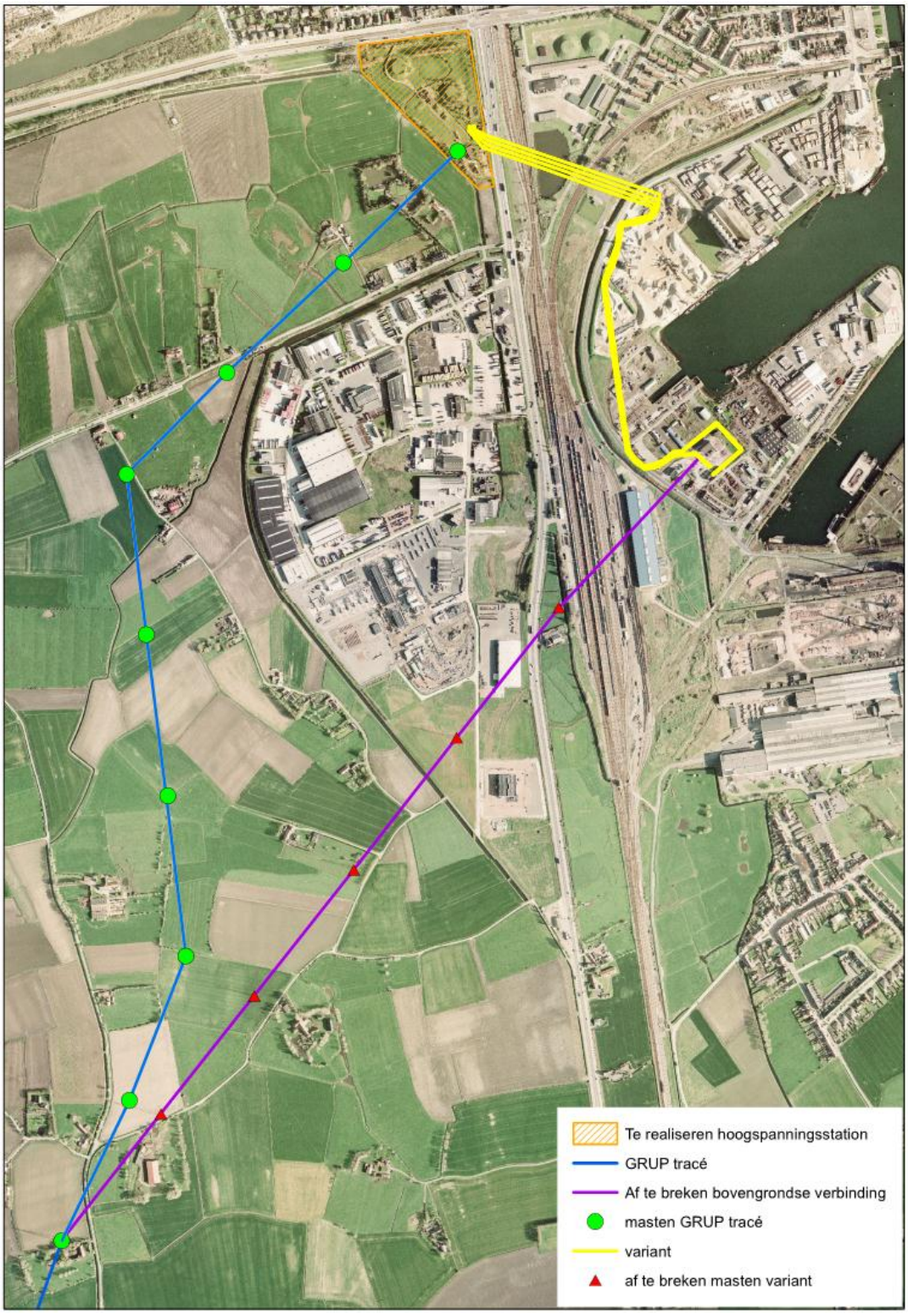
Het basistracé is hieronder weergegeven.

Figuur 3.2: 150kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten westen van transportzone (basisproject).



Onderstaand zijn de drie alternatieven gevisualiseerd.

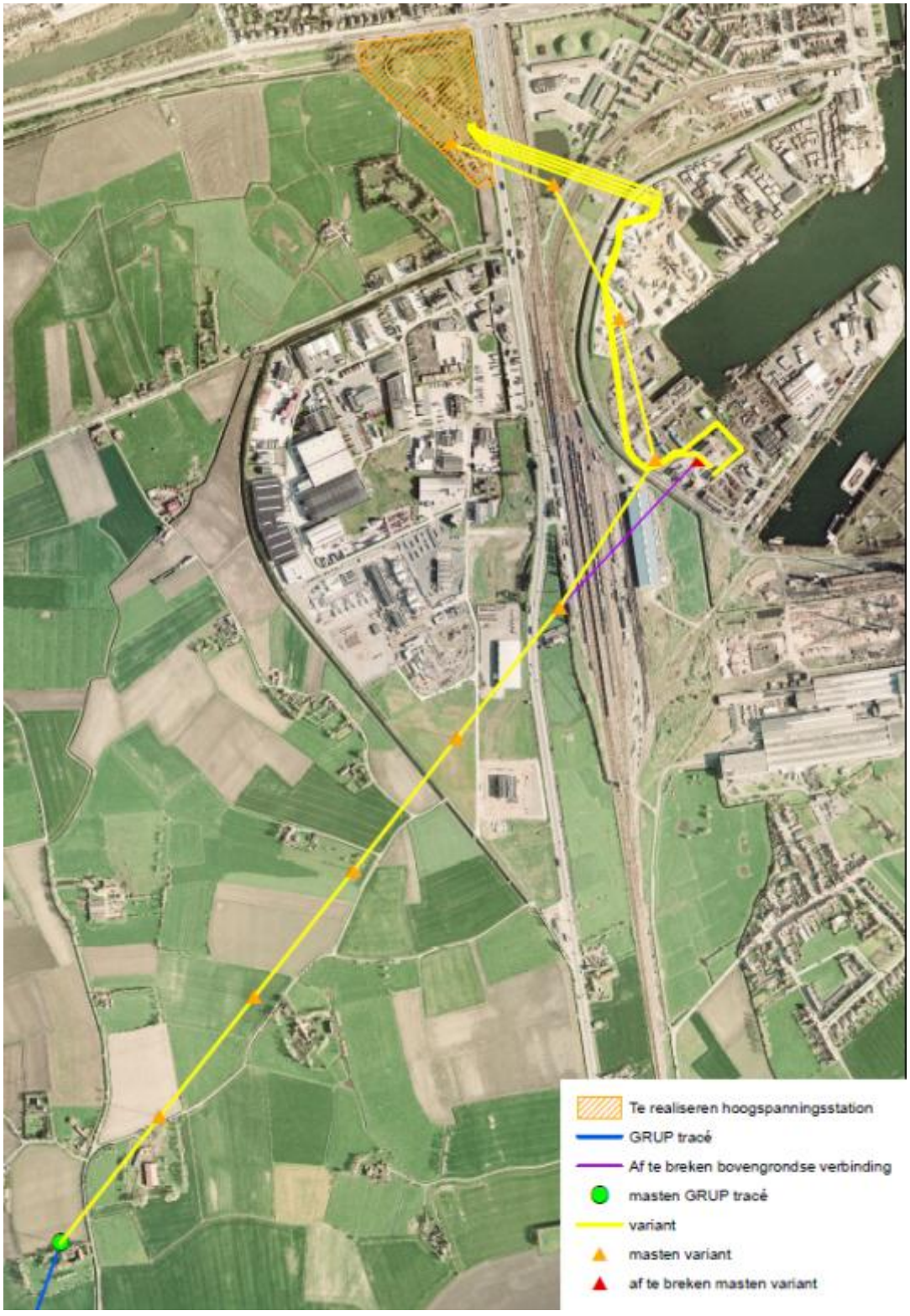
Figuur 3.3: 150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (variant 2)



Figuur 3.4: 150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied (variant 3)



Figuur 3.5: 150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied (variant 4)



3.2.3 Locatieverschuiving van kabeltracé ter hoogte van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)

Het basistracé voor de kabels loopt ten westen van de Dudzeelsesteenweg door landbouwgebied. Een bewoner (Dudseelsesteenweg) van deze omgeving heeft hiervan

ongeveer 1ha aangekocht om om te vormen naar tuin. In functie hiervan is een lokale verschuiving voorgesteld.

Figuur 3.6: Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)



3.2.4 Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal

Voor het kruisen van het Schipdonkkanaal werd in het RUP de hoogspanningslijn als 1 rechte lijn voorzien met verschillende lijnmasten en met mast A8 binnen de reservatiestrook van het kanaal. Om de gevraagde locatieverschuiving technisch mogelijk te maken binnen het RUP-tracé dient er 1 mast in de brede reservatiestrook voorzien te worden. Deze mast A8 werd zo ingetekend dat een verbreding van het Schipdonkkanaal wel nog mogelijk blijft. Door de grote overspanning verkrijgen wij hier een aantal zeer hoge masten. Dit is de eerste variant.

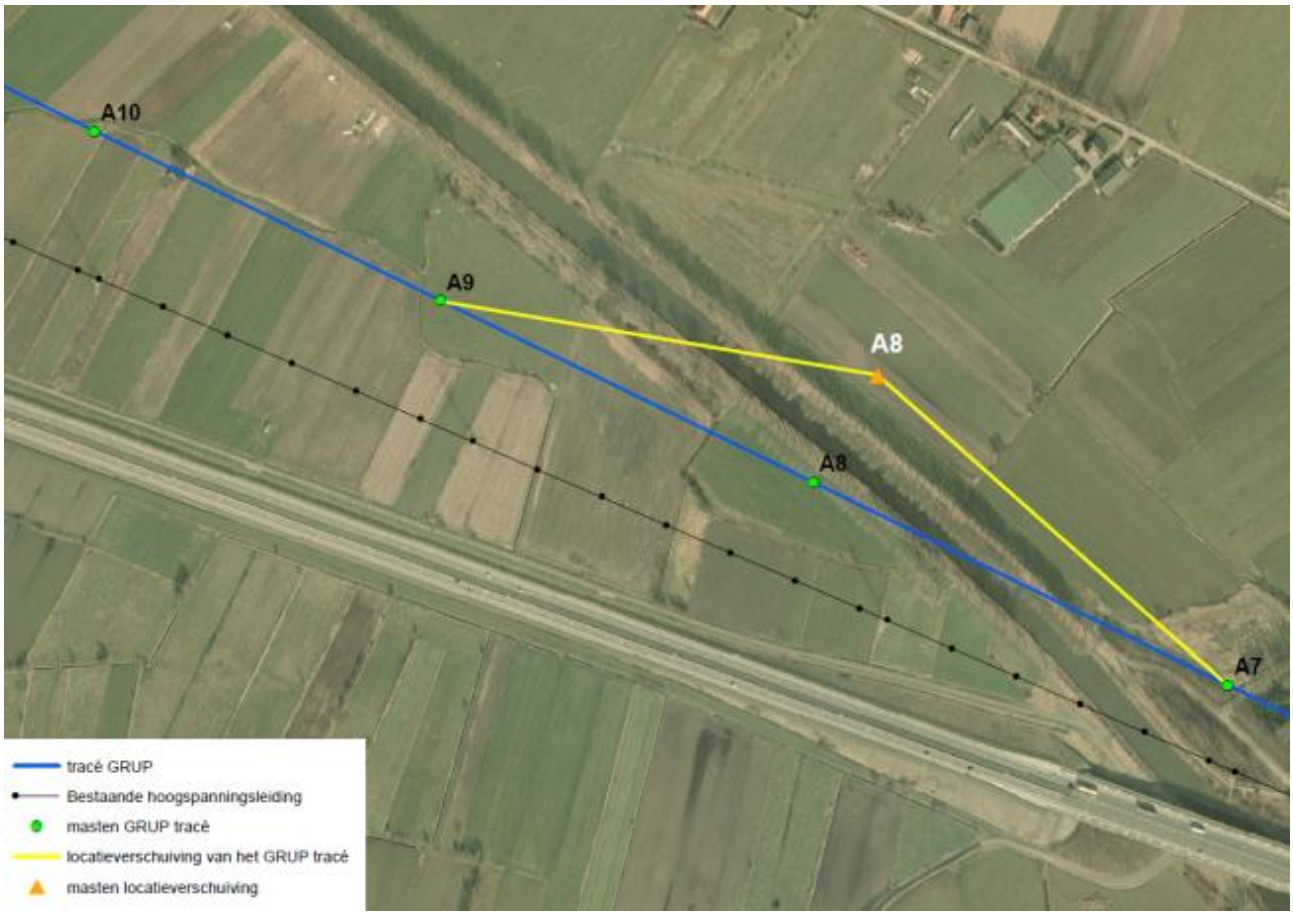
De tweede variant is om de mast A8 buiten de reservatiestrook te plaatsen. Er wordt dan een hoek gemaakt in de lijn, het voordeel is hier dat de masten relatief laag kunnen blijven.

De hoogte van de naastliggende masten A6, A7, A9 en A10 wijzigt hierdoor ook.

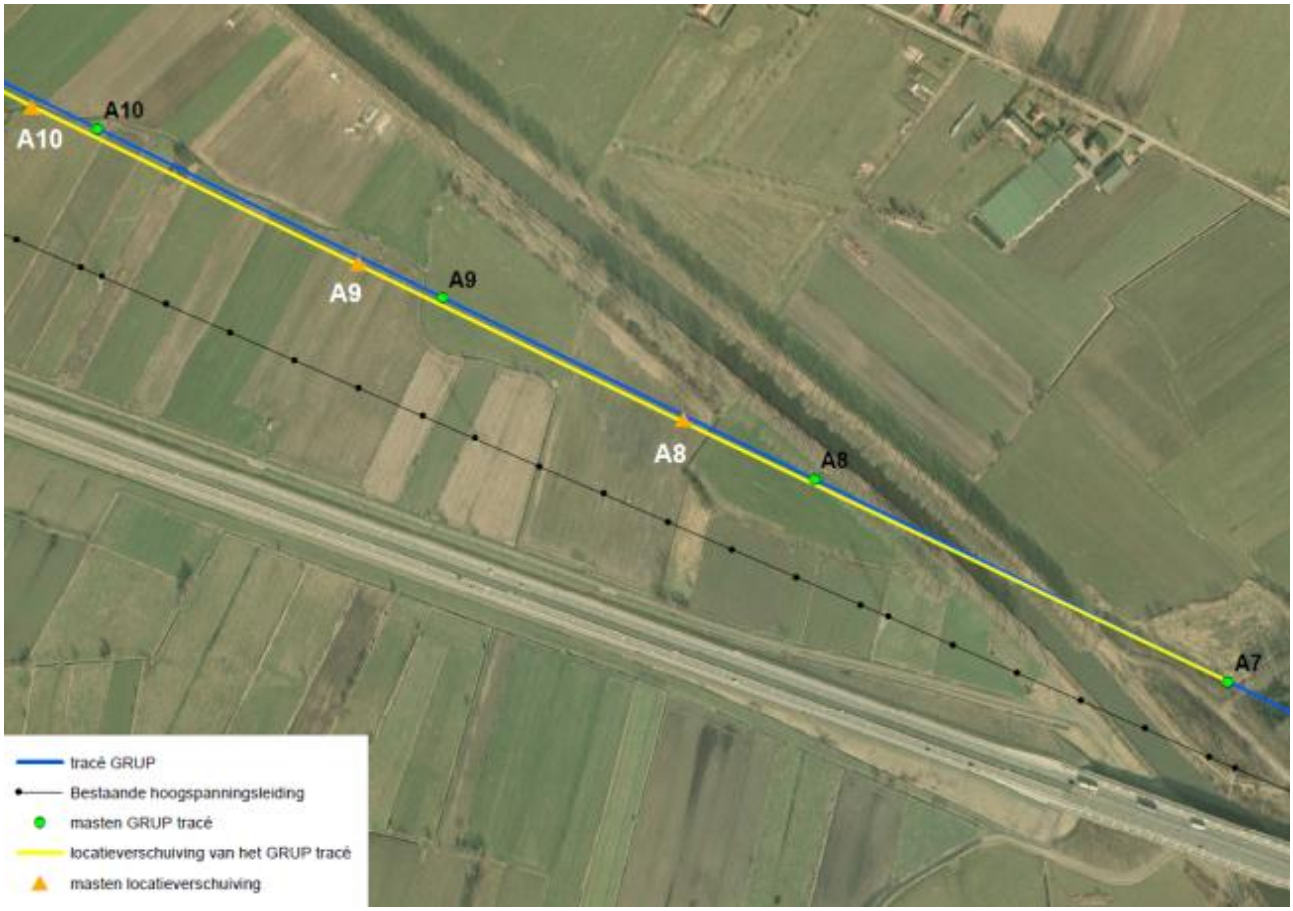
De positie van mast A9 is ook verschillend.

Nr MAST	MAST A8 BUITEN RESERVATIESTROOK		RECHTE KRUISING KANAAL cfr GRUP – MAST A8 IN RESERVATIESTROOK	
STUDIE	**TYPE**	**MAST HOOGTE**	**TYPE**	**MAST HOOGTE**
A6	C.03.25	48,00	C.03.31	54,00
A7	RA.60.25	51,00	RA.60.46	81,00
A8	RA.60.34	60,00	RA.60.40	75,00
A9	30.31	57,00	C.03.31	54,00
A10	C.03.25	48,00	C.03.25	48,00

Figuur 3.7: Locatieverschuiving van mast A8 ten noorden van het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal



Figuur 3.8: Locatieverschuiving van masten A8, A9 en A10 ten zuiden van het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal



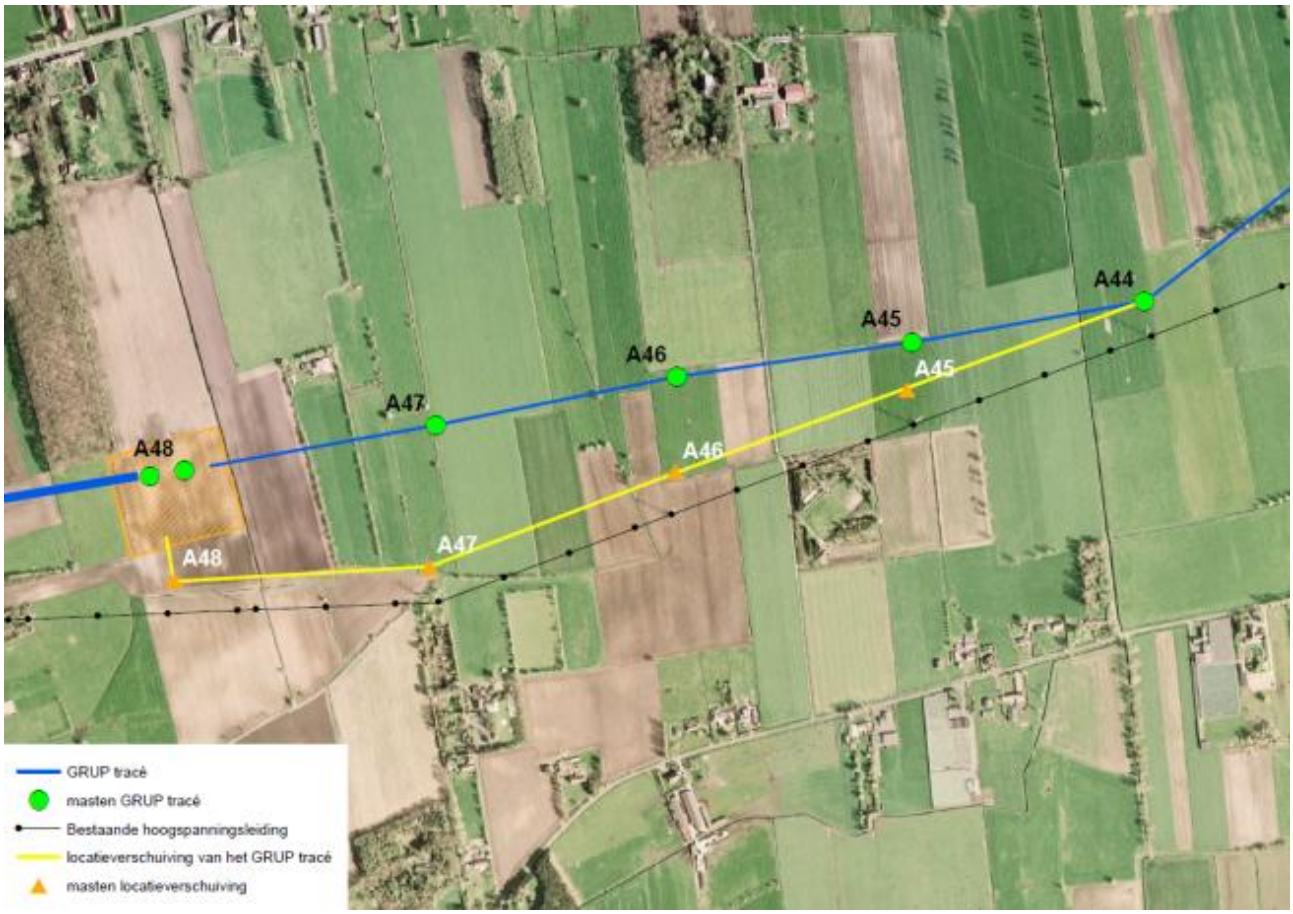
3.2.5 Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn

In combinatie met de draaiing van het onderstation Van Maerlant (zie 3.1.4 in project MER te onderzoeken uitvoeringsalternatieven) dient de eindmast verplaatst te worden richting de bestaande 150kV hoogspanningslijn opdat de afdaling van de geleiders naar de portieken mogelijk blijft.
Vanaf mast A43 wordt de nieuwe 380kV lijn gebundeld met de bestaande 150kV.

Een bewoner heeft onder deze lijn een tuin van ongeveer 1ha. Door een lokale verschuiving van de lijn zou enkel het einde van deze tuin overspannen worden.

Nr MAST	PARALLEL MET 150KV		TRAJECT Cfr. GRUP	
STUDIE	TYPE	MAST HOOGTE	TYPE	MAST HOOGTE
A43	C.10.25	48	C.10.25	48
A44	R.60.25	52	R.60.25	52
A45	C.03.25	48	C.03.25	48
A46	C.03.25	48	C.03.25	48
A47	30.25	52	C.03.28	51
A48	E.00.28	55	E.SP2.28	63

Figuur 3.9: Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn



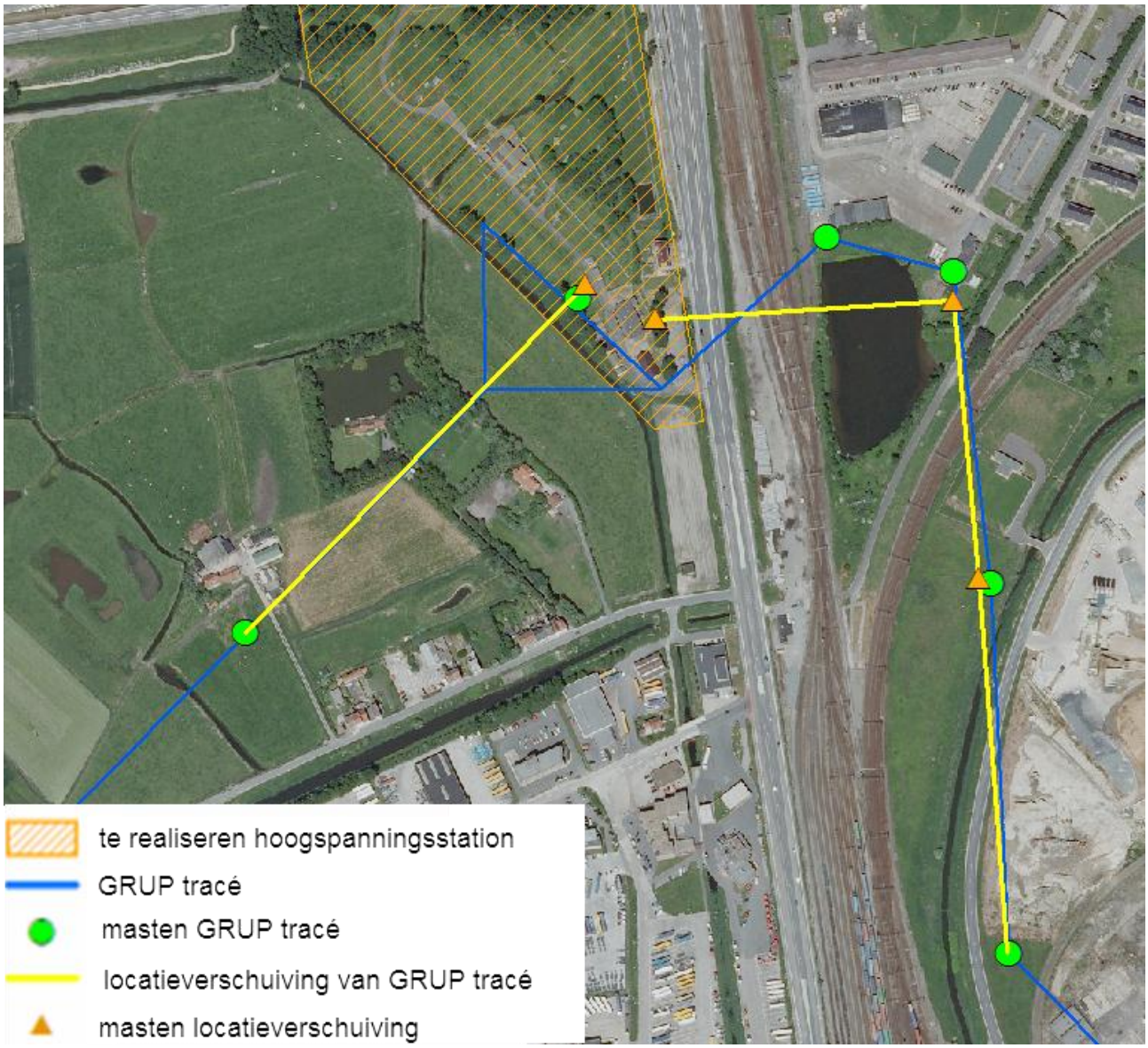
3.2.6 Optimalisatie masten op site Stevin en site Nemo

Bij het opstellen van de plan-MER was de juiste invulling van de 2 militaire domeinen nog niet uitgewerkt. Afhankelijk van de inrichting van het terrein werden een aantal mogelijkheden in het GRUP opgenomen.

Na de uitwerking van het detailontwerp voor het Stevin station werd de aankomst van de 380kV hoogspanningslijn, in het geval deze via het RUP-tracé ten westen van de transportzone zal lopen, hierop aangepast. De lijn zal recht op het station toekomen.

Ook de exacte tracering van de 150kV-verbinding tussen de hoogspanningsstations Blondeellaan en Stevin werd licht aangepast. De eindmast van deze verbinding op de site Stevin werd verschoven in functie van het ontwerp voor het hoogspanningsstation Stevin en de twee masten op de oostelijke militaire driehoek (site Nemo) konden worden gereduceerd tot één mast. Cf de huidige kennis en stand van zaken van het SHIP is er geen interferentie met het SHIP te verwachten.

Figuur 3.10: Optimalisatie masten op site Stevin en site Nemo



3.2.7 Kleine locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding

De positie van de mast werd verschoven ten gevolge van de aanwezigheid van een ondergrondse leiding.

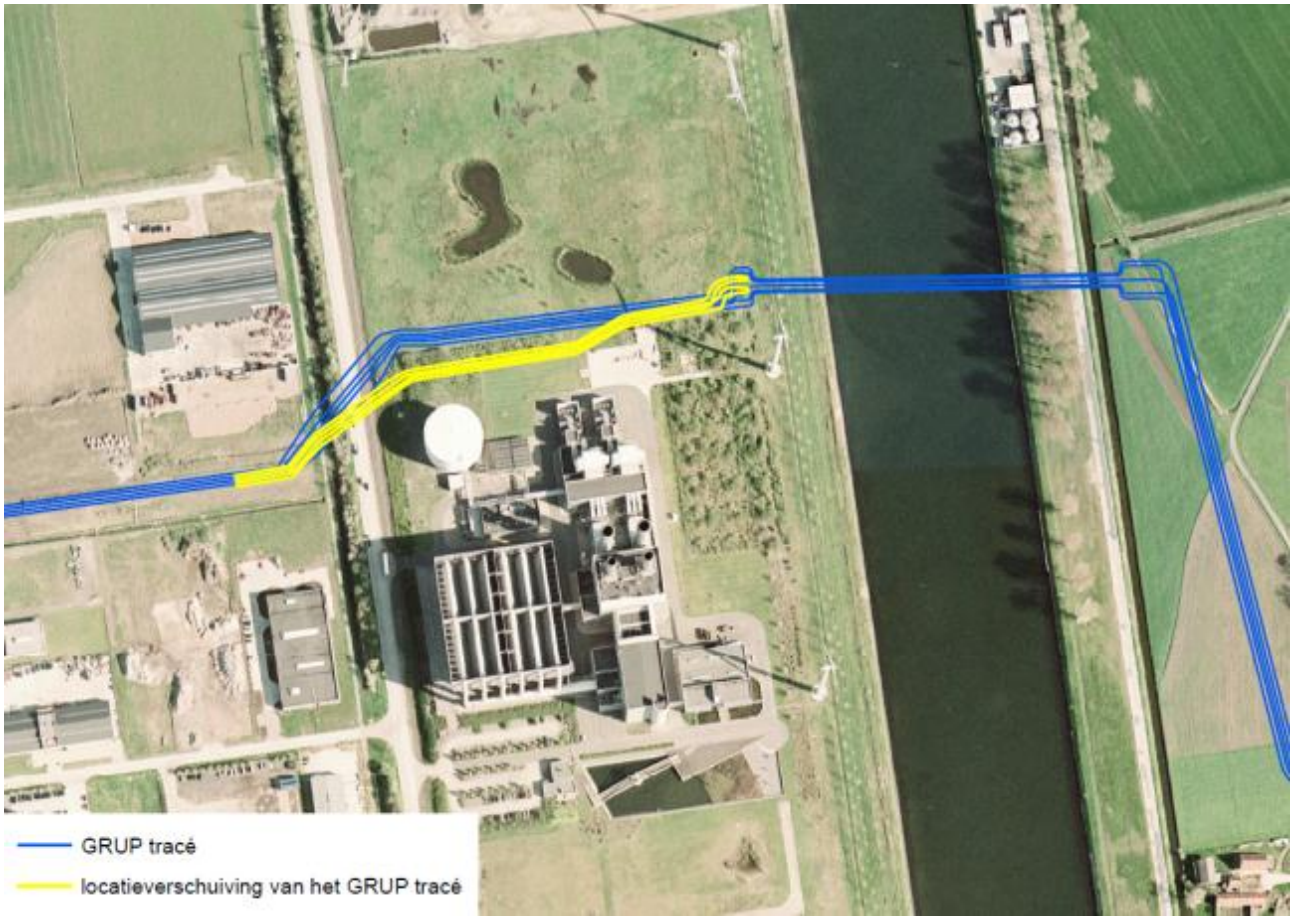
Figuur 3.11: Verschuiving mast A37 i.f.v. een bestaande pijpleiding



3.2.8 Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug

Het kabeltraject werd hier gebundeld met de bestaande 150kV kabelverbindingen.

Figuur 3.12: Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug

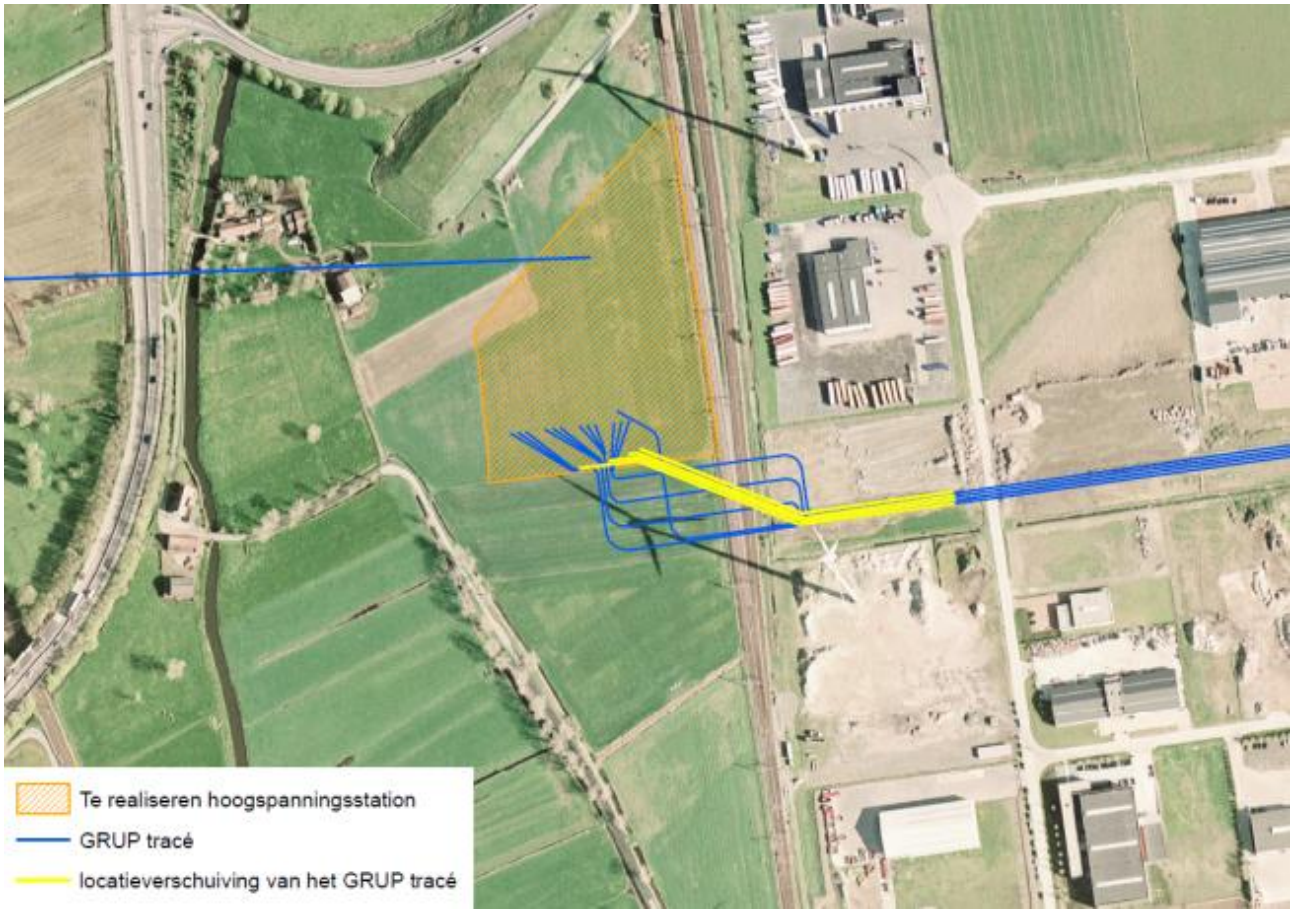


3.2.9 Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation Gezelle zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein

Het kruising van de spoorweg zal hier schuin gebeuren zodat de gestuurde boring quasi rechtstreeks op het terrein van het overgangsstation toekomt.

Door de kruising schuin te voorzien wordt zo weinig mogelijk ruimte benut en beïnvloedt de kabelverbinding het minst de toekomstige ontwikkeling van het industrieterrein ‘De Spie’. Het traject werd hier aangepast op vraag van de West Vlaamse Intercommunale.

Figuur 3.13: Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation Gezelle zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein



3.2.10 Kleine hoekaanpassingen van de masten A18 en A11

Hier werden de mastlocaties van de hoekmasten licht gewijzigd.

Mast A11 werd lichtjes verplaatst opdat de akker goed toegankelijk blijft. Hierdoor werden de lijnmasten masten A9, A10, A12 en A16 ook zeer licht verschoven

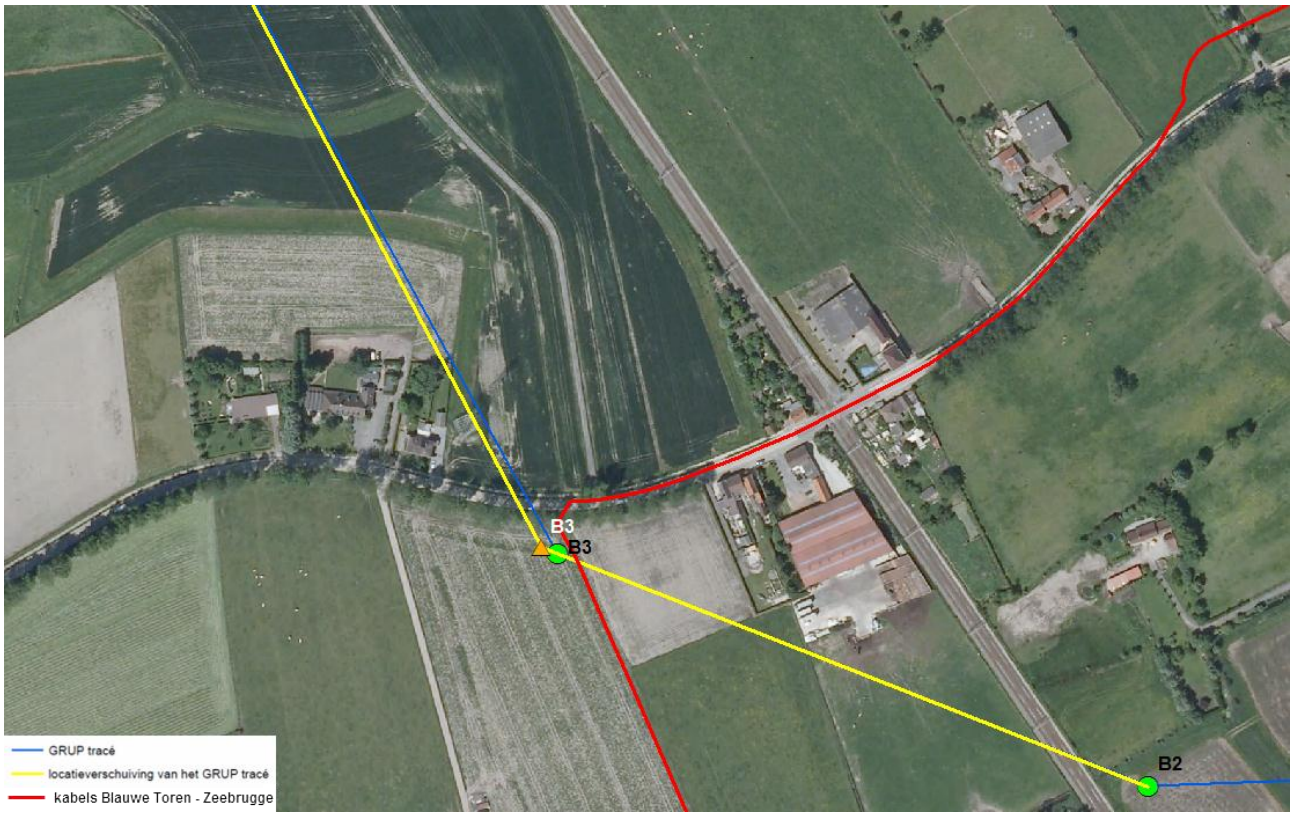
Mast A18 werd naar de rand van het landbouwperceel verplaatst.

De verschuivingen zijn zo klein dat ze op luchtfoto niet te onderscheiden zijn.

3.2.11 Kleine verschuiving van mast B3 zodat geen interferentie meer bestaat met 150 kV-kabels tussen Blauwe Toren en Zeebrugge

De mast B3 werd een aantal meters opgeschoven omwille van de aanwezigheid van de 150kV kabelverbinding.

Figuur 3.14: Kleine verschuiving van de mast B3 i.f.v. het behoud van een groenbuffer



3.2.12 Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer

De bewoner van de woning ter hoogte van deze mast vraagt om de mast A5 op te schuiven richting de St. Laureinsesteenweg. Door de verplaatsing zal deze mast minder goed zichtbaar zijn vanuit zijn woning.

Figuur 3.15: Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer



3.2.13 Herlocaliseren van het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan naar de terreinen voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin en Nemo

De vraag om het bestaande hoogspanningsstation Zeebrugge te verplaatsen werd ook reeds ten tijde van het plan-MER gesteld. Dit werd toen als onderstaand besproken in het plan-MER:

> *De verplaatsing van het bestaande hoogspanningsstation maakt geen onderdeel uit van het voorziene project van Elia. De verplaatsing van deze vergunde, planologisch correct gelokaliseerde, installatie maakt bovendien geen deel uit van het voorgenomen plan (RUP) voor de hoogspanningslijnen en bijhorende stations en is dan ook niet aan de orde als "alternatief".*
>
> *De eventuele verplaatsing van het hoogspanningsstation Zeebrugge Blondeellaan is voor Elia geen aanvaardbare optie gezien:*
>
> - *Dit de uitbouw vraagt van een volledige nieuw 150/36/MS-station gelijkaardig aan dat in de Blondeellaan. De installaties van Elia werden de voorbije jaren grotendeels vernieuwd. Alle bestaande boven- en ondergrondse verbindingen, noodzakelijk voor aansluiting van industrie en distributie, dienen verlegd te worden richting de nieuwe locatie. De omgeving van de Blondeellaan is bijna verzadigd aan ondergrondse leidingen wat maakt dat dit technisch zeer moeilijk uitvoerbaar is. De verplaatsing zou dan ook een meerkost betekenen van tientallen miljoenen euro's.*
> - *Bij de overkoppeling verhoogt het risico dat aangesloten klanten zonder elektriciteitsvoorziening vallen met de mogelijke economische gevolgschade.*

Deze optie wordt in het verdere MER niet beschouwd als een relevant planonderdeel gezien de huidige installaties vergund en zone-eigen zijn.

Deze situatie is niet gewijzigd maar wordt hieronder verder uitgewerkt.

3.2.13.1 Het onderstation 150/36/11kV Blondeellaan

Het hoogspanningsstation 150/36/11kV is gelegen aan de Blondeellaan in Zeebrugge. Elia is eigenaar van het terrein van +/- 1.05 ha waar het hoogspanningsstation op staat. Dit station wordt quasi volledig omgeven door terreinen die eigendom zijn van MBZ en waar MBZ het SHIP project plant.

Voor Elia is een herlocalisatie van het station in de Blondeellaan geen bestaand project. Een herlocalisatie is tevens niet noodzakelijk voor het project Stevin en maakt er ook geen onderdeel van uit. Elia is geen vragende partij om deze site te verlaten en vraagt in het kader van het SHIP project om dit hoogspanningsstation op zijn huidige locatie te behouden en dat MBZ aangepaste maatregelen zal nemen voor de integratie van dit hoogspanningsstation en voor alle hoogspanningsverbindingen die hierop aansluiten.

Elia heeft de voorbij 10 jaar verschillende investeringen gedaan op deze site in functie van de havenactiviteiten en de aansluiting van de eerste offshore windparken. De 150kV GIS installatie dateert vb nog maar van 2005.

Elia benadrukt dat dit hoogspanningsstation voor de elektrische voeding van de volledige haven instaat (zowel Elia- als distributieklanten). Een verplaatsing van dit station met alle betrokken verbindingen zal een zeer belangrijke impact hebben. Naast 1 luchtlijn met 2 circuits die aangepast zal worden om een verbinding naar Stevin te realiseren zijn er momenteel 23 hoogspanningskabels van Elia op het station aangesloten waarvan vier 150 kV-verbindingen (o.a. de voeding vanuit Brugge) en negentien 36kV-verbindingen. Daarnaast zijn er nog diverse kabels aangesloten van derden en is een piekcentrale van 18MW aanwezig langs deze site. Het onderstation bevat bijkomend nog 3 transformatoren150/36, 2 transformatoren 36/11kV met bijhorende velden. De 150kV GIS bevat onder meer een 10-tal velden, het 36kV station bevat een 28-tal velden. Gezien het grote aantal hoogspanningsverbindingen met dit hoogspanningsstation is een verplaatsing ervan technisch moeilijk, zeer duur en vergt dit jaren van voorbereiding te meer daar de continuïteit van de electriciteitsbevoorrading van de haven van Zeebrugge en omgeving op geen enkel moment in gedrang mag gebracht worden.

De huidige politiek van Elia is om verouderde installaties in de Blondeellaan systematisch te vervangen zodat de elektrciteitsbevoorrading verzekerd kan worden. Elia dient continu te investeren in zijn hoogspanningsinstallaties opdat deze performant kunnen blijven werken.

3.2.13.2 De geografische invloedzone van het station Blondeellaan

Figuur 3.16: De geografische invloedszone van het station Blondeellaan



3.2.13.3 Doorlooptijd voor eventuele verplaatsing

De termijn voor het verplaatsen van het station en het overkoppelen van alle hoogspanningsverbindingen wordt geraamd op minstens 10 jaren. Dit is exclusief de voorbereidingstermijn waarin alle vergunningen aangevraagd dienen te worden. Indien momenteel (2013) begonnen zou worden met de verplaatsing zou het terrein dus pas ten vroegste rond 2025 beschikbaar komen.

Grondig overleg met de distributienetbeheerder Eandis en alle andere klanten van Elia is vereist zowel in de voorbereidingsperiode als tijdens de verplaatsingsperiode. Een zeer nauwkeurige planning en risicoanalyse voor het uit dienst nemen van elk van de vele verbindingen voor het overplaatsen naar het nieuwe 150kV onderstation is hierbij van zeer groot belang.

Een verplaatsing van dit 150kV hoogspanningsstation is in principe niet MER-plichtig. Indien MBZ een verplaatsing van de installaties van Elia wenst in het kader van het SHIP-project, dienen de mogelijke MER-plichtige ingrepen aan installaties van Elia en aangesloten installaties in het project-MER voor het SHIP onderzocht te worden op vlak van hun effecten en alternatieven.

Voor de verplaatsing van het 150kV station, het 36kV station, het 11kV station en alle kabelverbindingen die verplaatst dienen te worden moeten Elia en de andere eigenaars van installaties op het hoogspanningsstation de benodigde Stedenbouwkundige Vergunningen, wegvergunningen en milieuvergunningen aanvragen.

3.2.13.4 Locatie op Nemo/Stevin terrein en bereikbaarheid met ondergrondse leidingen van Stevin vanuit de haven

Voor een eventuele verplaatsing naar het Stevin/Nemo terrein dient voldoende ruimte gereserveerd te worden voor het oprichten van een nieuw 150kV en een 36kV onderstation (2ha). Niet alle installaties en hoogspanningskabels die toekomen in het hoogspanningsstation Blondeellaan zijn eigendom van Elia. Deze worden bijgevolg ook niet door Elia beheerd. Bij een eventuele verplaatsing van het hoogspanningsstation dienen deze installaties van derden mee verplaatst te worden en dient er ook voor deze installaties voldoende ruimte voorzien te worden.

Vanuit het hoogspanningsstation vertrekken momenteel de meeste kabelverbindingen richting de haven. Dit gezien de meeste en grootste verbruikers zich hier situeren.

Een 150kV hoogspanningsstation op de terreinen van Nemo/Stevin is vanuit de haven echter zeer moeilijk bereikbaar voor aanleg van leidingen. De nieuwe spoorweg en Ovonde met de verlegde Elisabethlaan, zorgen ervoor dat de zone voor het kruisen van deze kunstwerken zeer beperkt is. Door de werkzaamheden voor het aanleggen van de vele 150kV en 36kV hoogspanningskabels zal gedurende meerdere jaren deze omgeving rond het Stevin en Nemo station sterk geïmpacteerd worden.

In het SHIP project dienen daarom voldoende leidingenkokers en tunnels voorzien te worden tussen de haven en de zones waarop Stevin en Nemo gepland zijn opdat de hinder bij kabelverplaatsingen in deze zone beperkt kan worden. Een grondig overleg met de nutsmaatschappijen is noodzakelijk om de noden te bepalen en ervoor te zorgen dat er voldoende voorzieningen zullen zijn voor aanleg van hoogspanningskabels.

Boven de kabels mogen geen bomen meer aangeplant worden. Dit betekent dat heel de zone met hoogspanningskabels boomvrij dient te blijven.

3.2.13.5 Mogelijke inplanting

Zoals hoger aangegeven is een verplaatsing van het hoogspanningsstation in de Blondeellaan geen bestaand of gewenst project voor Elia. Een nieuw 150/36/11 kV station in deze omgeving zou in eerste instantie als aanvulling van de huidige 150kV/36/11 kV site in de Blondeellaan opgevat worden, en dus niet als een vervanging. Een dergelijke aanvulling van het net zou zich opdringen wanneer alle huidige uitbreidingsmogelijkheden op de site in Blondeellaan benut zouden zijn.

Als locatie voor een bijkomend station wordt bij Elia logischerwijze geopteerd om een nieuw hoogspanningsstation op te richten in de buurt van de productie/verbruikers om zo de bijhorende hoogspanningsverbindingen zo kort mogelijk te kunnen houden.

De vraag van MBZ die in de MER-richtlijnen vertaald is, gaat echter uit van volgende twee aspecten:

- Een volledige herlocalisatie van het bestaande station.
- Een herlocalisatie buiten de zone voor industriële havenactiviteiten, met name in de zone voor openbaar nut die op de voormalige militaire terreinen afgebakend is.

Een bespreking van een mogelijke inplanting gaat in voorliggend MER dan ook uit van deze uitgangspunten om in regel te zijn met de MER-richtlijnen.

Uitgaande van de hypothetische situatie dat een volledig nieuw 150/36/11 kV-station ingeplant zou moeten worden, dient in eerste instantie een raming van de benodigde oppervlakte op lange termijn gemaakt te worden. Voor een nieuw hoogspanningsstation wordt dit geraamd op +/- 2 ha. Dit is de oppervlakte van het bestaande station, aangevuld met ruimte voor toekomstige uitbreidingen.

Indien we deze ruimte trachten in te passen op de zone voor openbaar nut ten westen van de Baron De Maerelaan blijkt dat de resterende ruimte na inpassing van het Stevin-hoogspanningsstation onvoldoende is.

Op de zone voor openbaar nut ten oosten van de Baron De Maerelaan is wel nog ruimte naast de ruimte die voor het hoogspanningsstation Nemo nodig is. Hierbij bestaan in grote lijnen twee opties:

- Een oost-west-oriëntatie van de Nemo-gebouwen cf in de kennisgeving met een inplanting van het 150/36/11 kV -hoogspanningsstation ten zuiden daarvan.
- Een noord-zuid-oriëntatie van de Nemo-gebouwen dicht bij de Baron De Maerelaan cf voorgesteld in het concept van landschappelijk-visuele inpassing uit de architectuurwedstrijd, met een inplanting van het 150/36/11 kV -hoogspanningsstation ten oosten daarvan. Deze tweede optie wordt momenteel verder uitgewerkt binnen het Nemo-project.

3.2.13.6 Kostenraming verplaatsing Blondeellaan

Een volledige verhuis van de installaties van Elia naar de Nemo/Stevin site wordt voor Elia geraamd op 40M€. Deze kost is exclusief eventuele bijkomende landschappelijke integratiekost.

Dit is de rechtstreekse investeringskost, zonder rekening te houden met kosten van derden (Eandis en klantaansluitingen).

Gezien de lange periode die nodig is voor de verplaatsing van het station dienen de bestaande installaties in werking gehouden te worden parallel aan de bouw van een nieuw station en is de restwaarde een kost die in rekening gebracht dient te worden.

3.2.14 Het overgangsstation Van Maerlant anders oriënteren, waarbij het overgangsportaal naar het zuiden kijkt

In de richtlijnen werd gevraagd om de oriëntatie van het overgangsstation Van Maerlant te wijzigen.

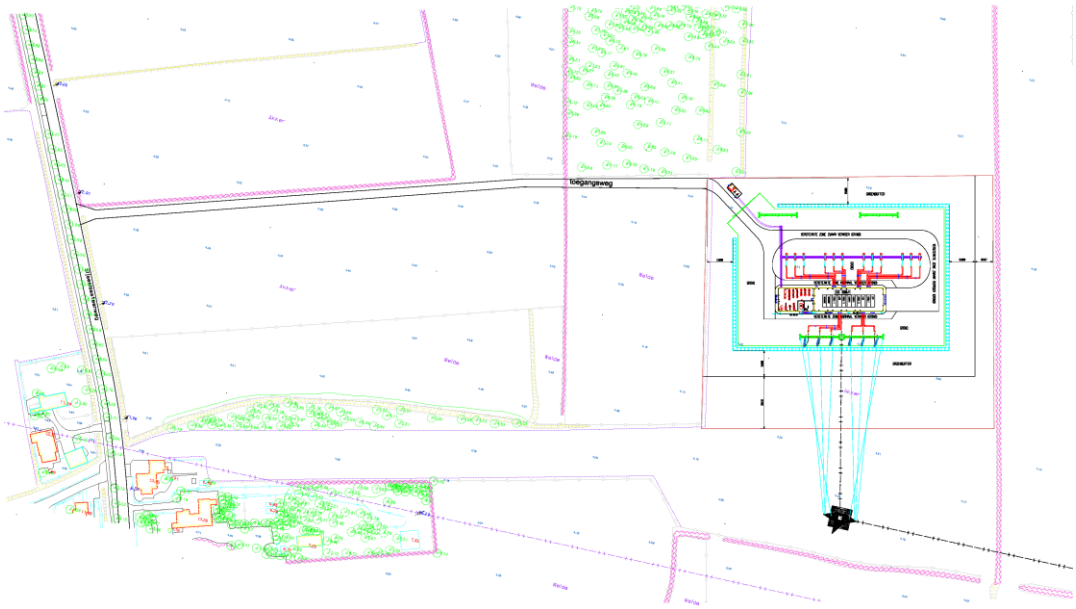
Door de draaiing van dit onderstation dient ook de eindmast verplaatst te worden zodat een afdaling van de geleiders naar de portieken mogelijk blijft. Zie 3.1.4 In project-MER te onderzoeken uitvoeringsalternatieven. De eindmast werd verschoven richting de bestaande 150kV lijn. Door deze verplaatsing is het om visuele redenen interessant om ook de 4 volgende masten licht te verschuiven en deze parallel te plaatsen met de bestaande 380kV.

De heroriëntatie van het onderstation zorgt voor een kleinere visuele impact omwille van volgende redenen:

- Eindmast en bijhorende portieken bevinden zich op een grotere afstand van de omwonenden
- De 380kV-lijn kan langer parallel lopen met de bestaande 150kV-lijn

- Buffering rondom het onderstation kan beter ingeplant worden

Figuur 3.17: Het overgangsstation Van Maerlant anders oriënteren, waarbij het overgangsportaal naar het zuiden kijkt



3.2.15 Ander type mast gebruiken, namelijk de Wintrackmast (“magneetarme mast”)

Voor het Stevin project worden voor de masten de volgende eisen vooropgesteld:

- Minimale visuele impact met goede integratie in het landschap en kleine grondoppervlakte.
- Rekening houdend met de aanwezigheid van de bestaande hoogspanningslijn 150kV Eeklo Noord – Brugge uitgevoerd in vakwerk.
- Lage EMF- en storingsniveaus onder de lijn
- Transportcapaciteit van 3000MVA of 4560A per draadstel. Dit komt neer op het gebruik van een 2-bundel hoge performantiegeleider (diameter 2x ca. 39mm) of een 4-bundel klassieke geleider (diameter 4 x ca 32.4mm)

Voor het bepalen van het masttype werd een analyse gemaakt van verschillende masten die in binnen- en buitenland geplaatst worden, waaronder ook het type wintrack of bi-pool masten.

Uit een interne analyse bij Elia is gebleken dat een vakwerkmast gecombineerd met isolerende mastarmen een optimale oplossing geeft. Isolerende mastarmen maken de masten compacter en slanker in het landschap. Deze compacte mast heeft een beperkte visuele en lage EMF impact.

De wintrack masten bestaan allemaal uit gelijkvormige masten, dit voor zowel de hoek – als lijnmasten. Deze masten hebben een conische vormgeving waardoor de masten vanaf het maaiveld langzaam ‘wegvallen’ tegen de horizon. De wintrack masten zijn bi-

pool masten. Dit betekent dat er telkens 2 steunen nodig zijn voor de 2 elektrische circuits 380kV.

De compacte mast met isolerende mastarmen die Elia wenst te installeren bestaat per steunpunt slechts uit 1 mast voor 2 elektrische circuits. Door het gebruik van isolerende mastarmen is het uitzicht (zowel qua hoogte als breedte) vergelijkbaar met deze van de bestaande 150kV lijn.

Gezien de nieuwe 380kV hoogspanningslijn voor het grootste gedeelte parallel loopt met de bestaande 150kV verbinding Eeklo Noord – Brugge Waggelwater kiest Elia voor een gelijkaardige maststructuur in vakwerk.

Figuur 3.18: voorbeeld 150kV masten.



Bij het gebruik van een bi-pool mast dienen 2 masten geplaatst te worden. Het funderingsoppervlak onder de mast bedraagt voor een bi-pool lijnmast 26 x 10m. Voor deze buismasten wordt gewerkt met een funderingszool.

Figuur 3.19: fundering Wintrack hoekmast



Bij een compacte lijnmast bedraagt het funderingsoppervlak aan het maaiveld ongeveer 7 x 7m en is uiteraard afhankelijk van de hoogte van de mast. Deze mast wordt gefundeerd op 4 palen.

Tabel 3.2: Omvang van varianten masten

Type	Mast	Oppervlakte maaiveld	Ontgraving	Afstand tussen de masten
Vakwerkmast	Lijnmast	7,5 x 7,5 m tot 9 m x 9 m ([7])	4 paalfunderingen diameter tot 1,5 m	-
	Hoekmast	13 x 13 m	4 paalfunderingen diameter tot 1,9 m	-
Wintrack	Lijnmast	26 x 10 m of 2 x diameter 8 à 12 m	38 x 20 m x 0,2 m	15 à 16m
	Hoekmast	15 à 17m of 10 à 11 m (afhankelijk van hoek)	25 x 20 m x 0,2 m	7 à 12m

3.2.15.1 Technische aspecten

In de richtlijnen voor het project-MER Stevin werd gevraagd om wintrackmasten te beschouwen als alternatief voor de voorgestelde vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen.

Wintrackmasten werden in Nederland ontwikkeld als antwoord op de vraag naar masten met lagere EMF-velden en een esthetischere inpassing dan traditionele vakwerkmasten.

Indien in België wintrack masten toegepast zouden worden, zijn niet enkel de milieuaspecten belangrijk maar is het ook nodig om rekening te houden met de technische aspecten en de normeringen die in België van toepassing zijn.

3.2.15.2 Isolerende mastarmen

Wintrackmasten maken gebruik van isolerende mastarmen. Er is in België nog geen ervaring met deze technologie. Elia heeft momenteel een programma lopen om isolerende mastarmen te ontwikkelen in functie van de voorgestelde vakwerkmasten met isolerende mastarmen. Deze mastarmen worden ontworpen op basis van de volgende kenmerken, die voor het Stevinproject van toepassing zijn:

- 380kV
- 4-bundelgeleider 707AMS-2Z
- minimale lengte van 4.5m (onderhoud van 1 circuit terwijl het andere in dienst is).

Naast de specifieke technische aspecten, waarbij de doorbuiging van de isolerende mastarm het meest kritische punt in kader van zijn ontwikkeling is, is ook het onderhoud van masten met isolerende mastarmen een aandachtspunt.

Voor de installatie en het onderhoud van geleiders op compacte vakwerkmasten met isolerende mastarmen wordt momenteel door Elia een procedure uitgewerkt. Deze procedure houdt rekening met de veiligheid van de monteurs voor het uitvoeren van werken of onderhoud aan de geleiders of isolator op de mast.

[7] Oppervlakte inname op het maaiveld is afhankelijk van de hoogte van de mast.

Het in ontwikkeling zijnde systeem bij Elia voor werken met isolerende mastarmen kan niet toegepast worden op buismasten. Het principe zal voor de toepassing op buismasten opnieuw bestudeerd moeten worden.

3.2.15.3 Mastonderhoud

Voor het schilderen van de compacte vakwerkmasten geldt een gelijkaardige termijn als voor Wintrackmasten. De masten worden geschilderd bij constructie en een 2de keer na ongeveer 27 jaar.

Bij buismasten is het niet evident om deze aan binnenzijde van de mast te schilderen. Hierdoor kunnen roestproblemen ontstaan. Er dient nagegaan te worden hoe de roestvorming aan de binnenzijde omwille van vb. condensatie vermeden kan worden.

Bij de wintrack hoekmasten, kan de installatie en het onderhoud van de isolatoren enkel gebeuren door middel van hoogtewerkers en kranen. Herstellingstijden zijn hierdoor langer doordat steeds een degelijke toegangsweg tot deze masten voor deze hoogtewerkers en kranen aangelegd dient te worden.

3.2.15.4 Buiging 1% van de hoogte

Op technisch vlak zijn er een aantal belangrijke verschillen wat normering en berekening van masten betreft.

De Belgische norm (EN50341 – 1:2001) is streng voor het dimensioneren van de buismasten: hun afbuiging mag maximaal 1 % van de totale hoogte bedragen. Andere Europese landen laten een afbuiging tot 8 % toe (Europese Norm en Nederlandse NNA ; respectievelijk 6 % en 4,5 % in de Franse of Duitse NNA). Voor de afbuiging aan de top wordt in Nederland max 5,5 % gehanteerd voor de Wintrack buismasten.

Dit verschil in buigingspercentage heeft een zeer grote invloed op de dimensionering van masten. Des te hoger het toegestane buigingspercentage, des te slanker en lichter de mast uitgevoerd kan worden. Indien we de Belgische norm met een maximaal buigingspercentage van 1% voor buismasten zouden toepassen voor wintrackmasten zouden deze een veel grotere diameter en een grotere wanddikte nodig hebben dan de Nederlandse wintrackmasten.

- Bij 4% doorbuiging ipv 5,5%: Diameter is 120% groter.
- Bij 1% doorbuiging ipv 5,5%: Diameter is 180% groter.

Opm: Deze waarden zijn afhankelijk van de hoogte van de mast, van de hellingshoek en van de begindiameter van de mast.

Hierdoor zou het slanke visuele aspect grotendeels wegvallen. Door de toename van dikte van de mastwand, neemt de hoeveelheid staal per mast toe en bijgevolg ook de kostprijs van de mast. In de project-MER wordt uitgegaan van de wintrackmasten zoals ze in Nederland toegepast worden omdat een strikte toepassing van de Belgische normen op wintrackmasten niet als realistisch beschouwd wordt.

Een revisie of een afwijking t.o.v. de Belgische Norm is aanbevolen. Elia gaat ervan uit dat deze afwijking toegestaan kan worden.

Op hoekmasten is het wel aangewezen dat deze een grotere stijfheid hebben opdat de mast niet mee buigt bij de installatie van de geleiders.

3.2.15.5 Beveiliging bij kabelbreuk

Het accidentele geval is in het algemeen bepalend voor de dimensionering van lijnmasten en in het bijzonder voor de dimensionering van de funderingen. In het kader van 4-bundel geleiders dient volgens de Europese norm (Belgische NNA's) de breuk tegelijkertijd van de 4-bundel geleiders beschouwd te worden. In sommige landen wordt slechts de breuk van één subgeleider beschouwd als accidentele situatie. Dit verschil in vereist veiligheidsniveau heeft uiteraard ook een invloed op de dimensionering van de masten.

Het gebruik in België van gecontroleerde slipklemmen beperkt de belastingen op de mastarmen en op het mastlichaam. Voor de isolerende mastarmen werd ook een systeem van plooiende armen verondersteld die het torsiemoment beperkt.

3.2.15.6 Financieel

De kostprijs van Wintrack-masten ligt hoger dan deze voor vakwerkmasten en dit zowel omwille van de materiaalkost als de leveringskost.

De totale meerkost op het budget van het project wordt geraamd op 14% (deel hoogspanningslijn) indien uitgegaan wordt van een buiging van 8%. (Bij een buiging van slechts 1% zou de meerkost 40% van het huidige projectbudget (deel hoogspanningslijn) bedragen.

3.2.16 Het lokaal verhogen van masten

Vermits het elektromagnetisch veld ondermeer afhankelijk is van de hoogte van de hoogspanningsmasten zal in hoofdstuk 12 (licht en EM) de invloed van een lokale verhoging van een mast op het elektromagnetisch veld worden onderzocht. Momenteel is de hoogte van de masten bepaald rekening houdend met meerdere criteria.

Voor het bepalen van de hoogte van de masten wordt steeds rekening gehouden met de veiligheidsafstanden die het AREI oplegt. Het AREI bepaalt de min. afstand van de geleiders tot de obstakels onder de lijn. Als basis voor berekening van de masthoogtes voor de nieuwe 380kV luchtlijn werden de bestaande obstakels onder de 380kV lijn genomen, en werd rekening gehouden met de afstanden die nodig zijn om aan de voorwaarden van de gebruiksbeperkingen onder 380kV luchtlijnen die opgenomen werden in het RUP 'optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen' te voldoen.

Binnen de aanduiding "zone met gebruiksbeperking" gelden volgende beperkingen:

- Het verhogen door verbouwen of herbouwen van bestaande constructies en gebouwen hoger dan de in dit voorschrift bepaalde bouwhoogtebeperkingen is niet toegestaan;
- Het oprichten van nieuwe constructies en gebouwen van gelijk welke aard is slechts toegestaan mits de hoogte beperkt is tot:
  - 8m voor woonzone, woongebied met landelijk karakter, woonuitbreidingsgebied;
  - 11m voor industriegebieden, KMO-zone, zone voor openbaar nut.
  - 4m voor alle agrarische gebieden, alle groene bestemmingen en alle overige bestemmingen.

Tabel 3.3: : Veiligheidsafstanden volgens het AREI

Afstand in m	380 kV	
	AREI	AREI (waarde 380kV)
Op de grond	6 + 0,01 (U_N -50)	**9,30**
Langs een baan	7 + 0,01 (U_N -50)	**10,30**
Oversteek van een baan	8 + 0,01 (U_N -50)	**11,30**
Kruising lijn	1,5 + 0,01 U_N	**5,30**
Constructie - verticaal	3 + 0,01 U_N	**6,80**
Constructie - horizontaal	1,75 + 0,01 $U_N \geq 3$	**5,55**
Antenne, O.V. – V en H	2,5 + 0,01 U_N	**6,30**
Boven een geëlektrificeerde spoorweg	11 tot 13	11 tot 13

3.2.17 Meerdere scenario's voor de fasering van de aanleg van het ondergronds tracé tussen overgangsstations Gezelle en Van Maerlant

Voor de aanleg van het ondergronds tracé dat gelegen is in vogelrichtlijngebied zijn 2 scenario's van fasering uitgewerkt.

Deze delen kunnen onderverdeeld worden in een deel ten oosten van de Damse Vaart (J1-J5) en een deel ten westen van de Damse Vaart (J5-J10).

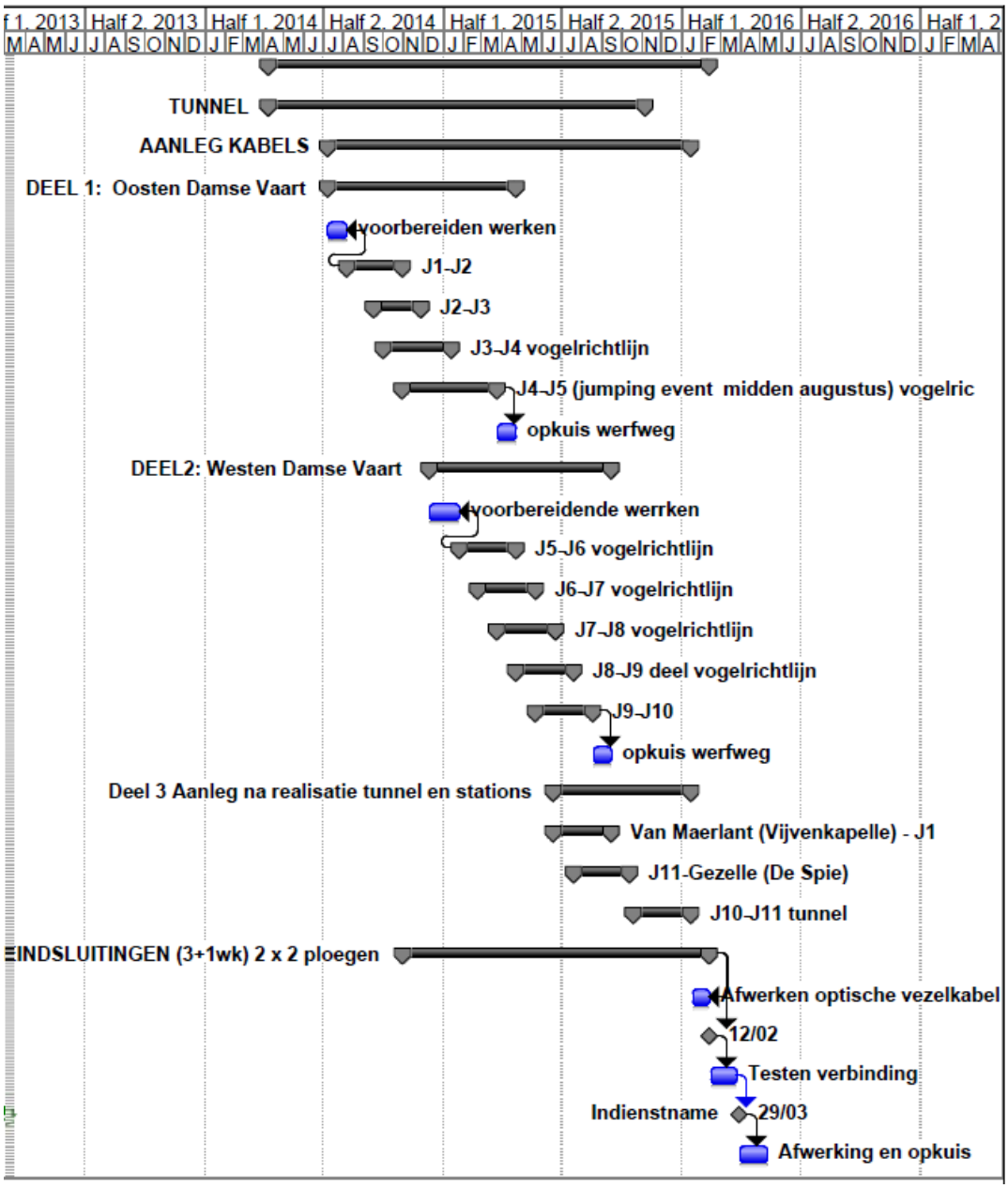
Beide scenario's gaan uit van het verkrijgen van de nodige vergunningen in maart 2014. De aanleg van de kabels kan dan in september 2014 starten, nadat de eerste kabels geproduceerd zijn. Als de vergunningen later bekomen worden, dan verschuift uiteraard alles.

Voor de winterperiode wordt er met een 6-tal weken weerverletdagen rekening gehouden. Bij temperaturen <0°C is het trekken van kabels niet toegestaan. Ook de dolomietbedding rond de kabels kan dan niet correct geplaatst worden (bevriezing water). Bovendien moet tijdens de periode dat de kabels niet afgedekt zijn er steeds extra werfbewaking voorzien worden.

Na de aanleg van alle kabels en na realisatie van de verbindingsmoffen volgt nog een periode van +/- 1.5 maand voor het uitvoeren van de nodige testen op de verschillende hoogspanningsverbindingen.

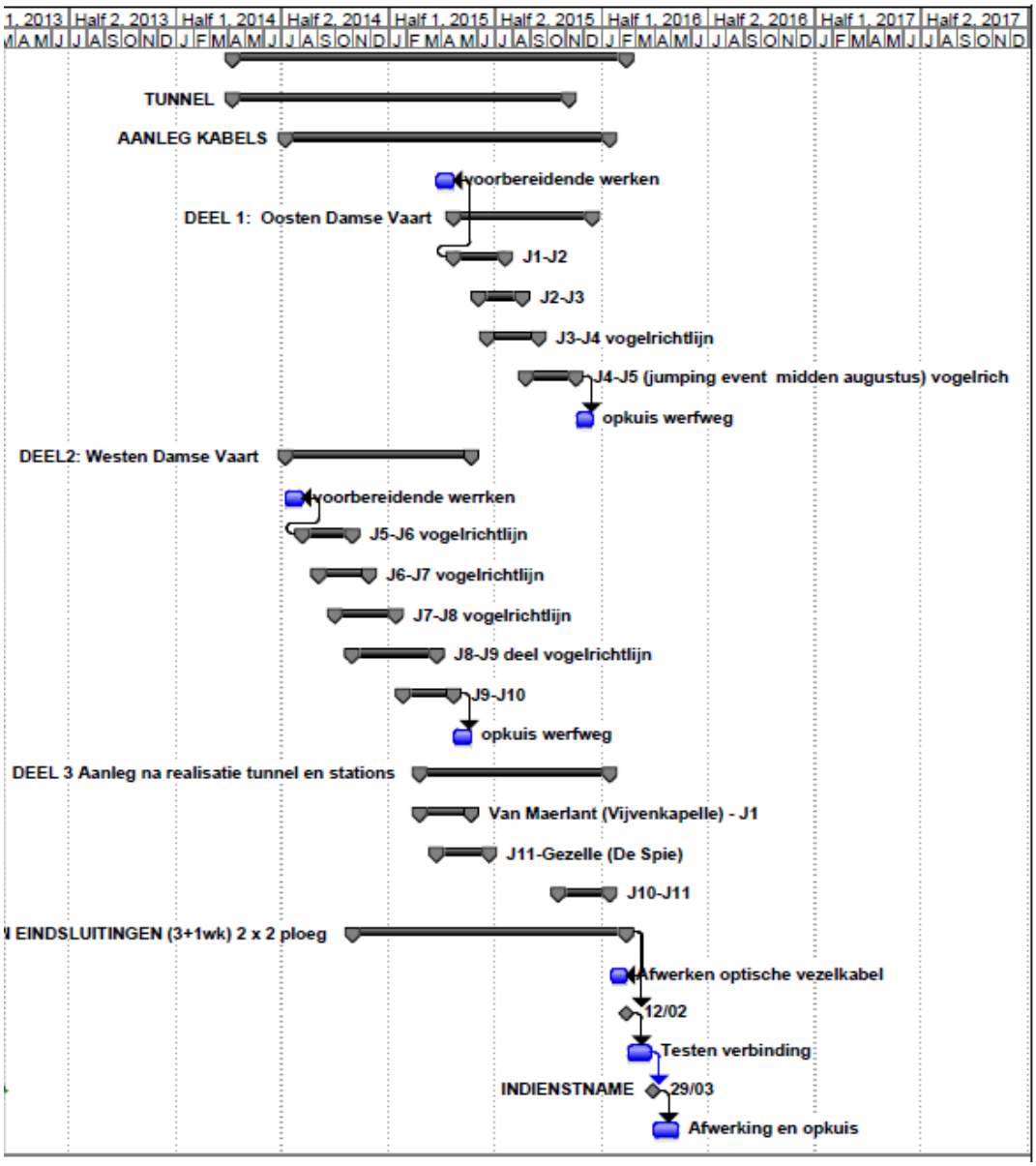
3.2.17.1 Scenario 1:

Met de aanleg van de hoogspanningskabels wordt gestart vanaf J1 richting J5. Na de winter wordt verder gewerkt op het deel J5 - J10. Als laatste volgen J1 – Vijvenkapelle, J11 – De Spie en het tunneldeel J10 – J11 .



3.2.17.2 Scenario 2:

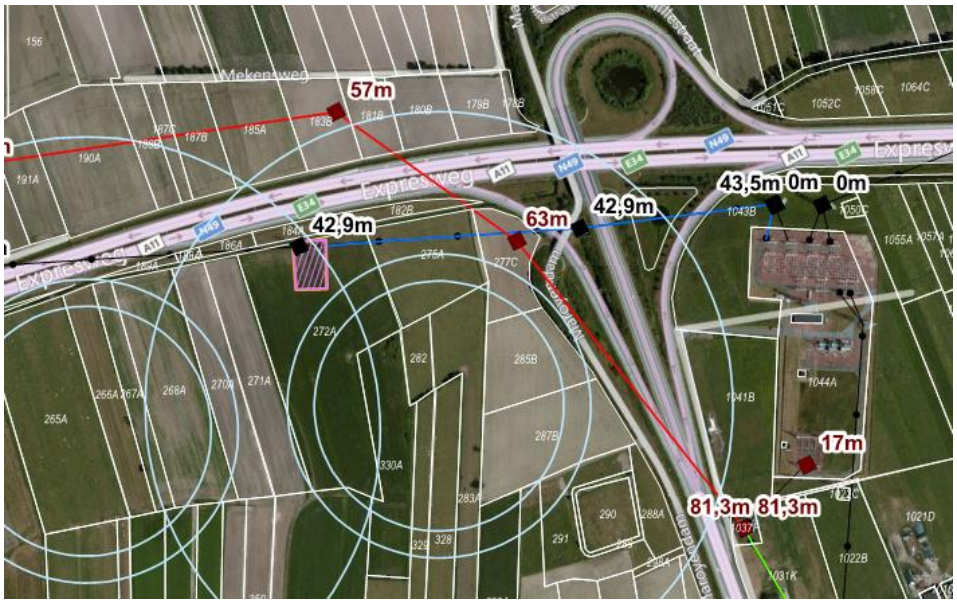
Met de aanleg van de hoogspanningkables wordt gestart vanaf J5 richting J10. Na de winter volgt dan het deel J1-J5. Als laatste volgen J1 – Vijvenkapelle, J11 – De Spie en het tunneldeel J10 – J11 .



3.2.18 Tweede mogelijke locatie van mast P61N

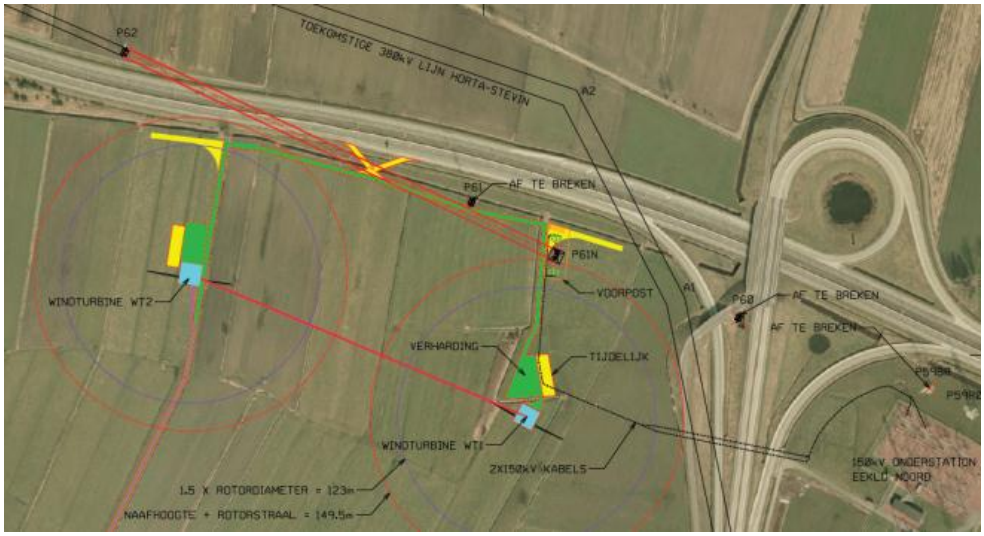
Het is de overgang van luchtlijn naar kabel.van de bestaande 150kV verbinding Eeklo Noord – Brugge Waggelwater. De mast P61N betreft de ‘voorpost’ of de nieuwe eindmast waarbij de geleiders afdalen op 2 portieken en rechtstreeks aangesloten worden op de ondergrondse kabels. Hiervoor was in de kennisgeving de situatie opgenomen zoals in onderstaande figuur. Daarbij is de paars gearceerde zone de positie voor zo’n voorpost en de blauwe lijn de ondergronds aan te leggen 150kV-verbinding tussen Brugge Waggelwater en Eeklo-Noord.

Figuur 3.20: Locatie voorpost (mast P61) cf kennisgeving



De volgende figuur (ook opgenomen in hoofdstuk 2) toont de tweede mogelijke locatie van zo'n voorpost. In dat geval wordt mast P61 afgebroken en wordt de voorpost voorzien op een nieuwe locatie, P61N genoemd.

Figuur 3.21 : Tweede mogelijke locatie voorpost (mast P61N)met afbreken mast P61



3.3 Ontwikkelingsscenario's

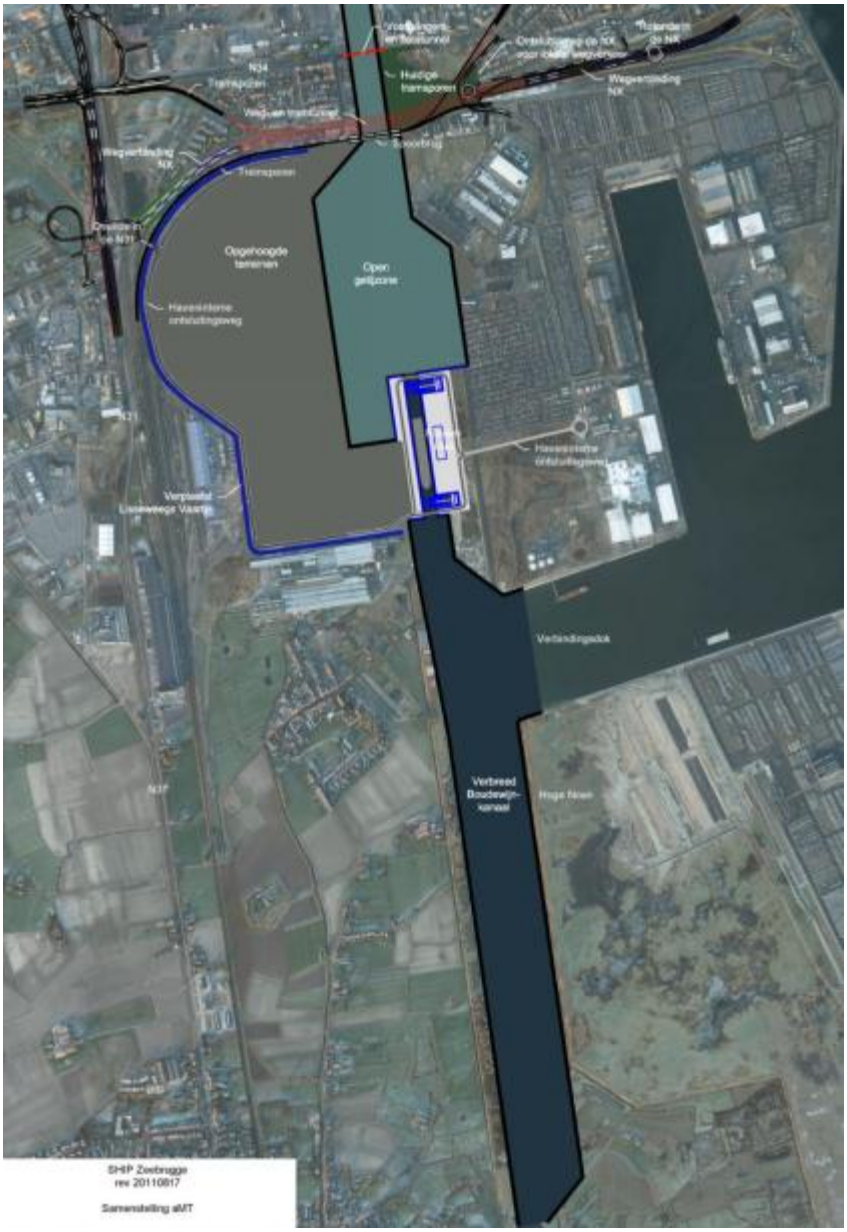
3.3.1 Visies en gebiedsontwikkelingen

In onderstaande tabel is een niet-exhaustieve lijst van verschillende visies en gebiedsontwikkelingen opgenomen.

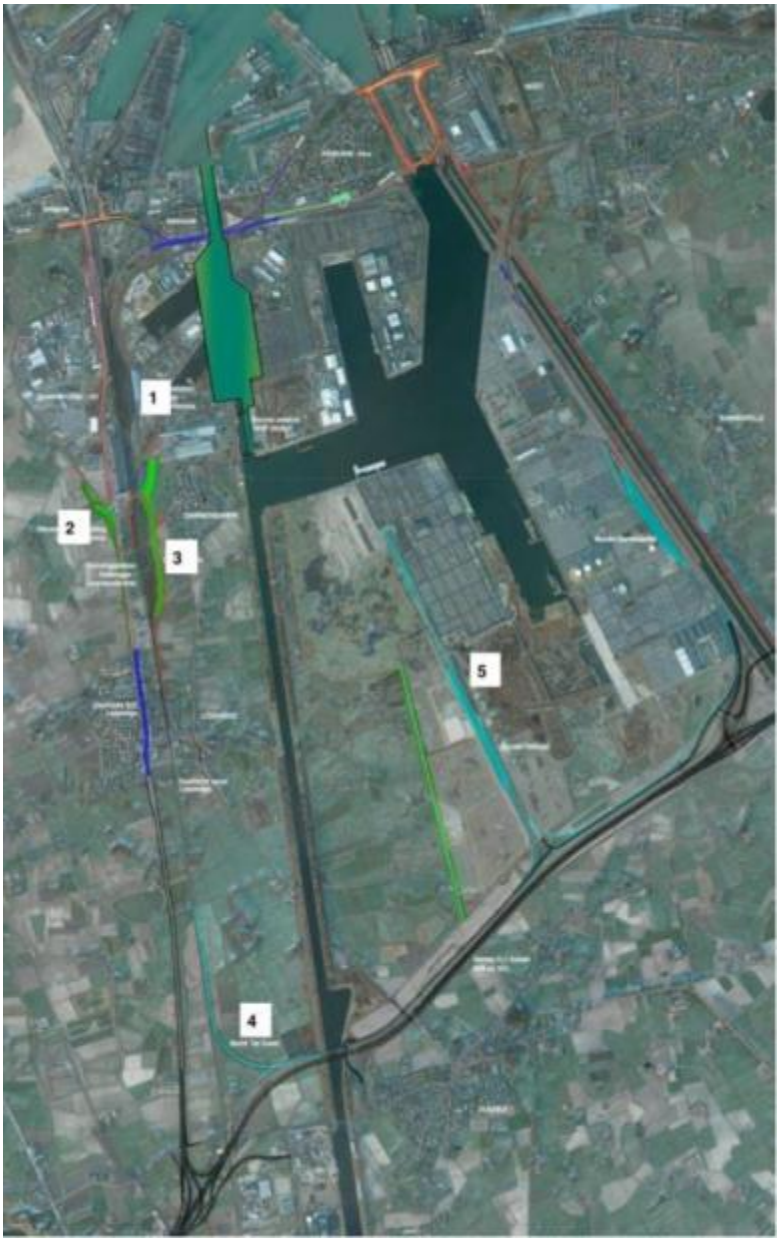
Tabel 3.4: Visies en gebiedsontwikkelingen

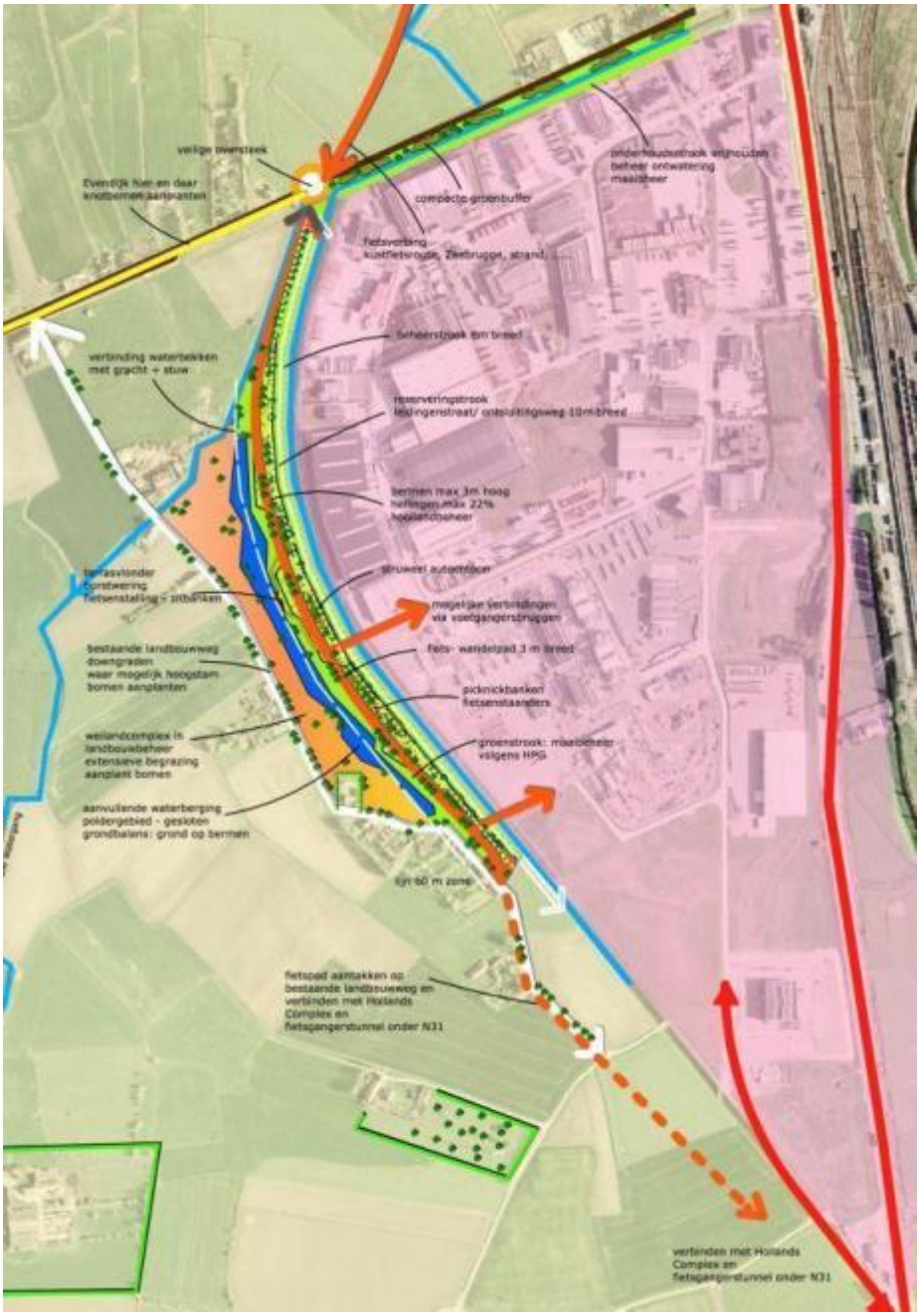
Type	Bespreking relevantie
Infrastructuurprojecten in de Zeebrugse haven	De ontwikkeling van het strategisch haveninfrastructuurproject (SHIP) in de achterhaven van Zeebrugge is een belangrijk onderdeel van het strategisch plan voor de haven van Zeebrugge. De project-mer-procedure voor dit project is lopende. Er is door de Dienst MER een ontwerptekst van het project-MER SHIP ter beschikking gesteld in juni 2013 met het oog op de opname van recente, doch provisoire, gegevens m.b.t. verkeersgeluid en luchtemissies t.g.v. verkeer in voorliggend MER. Een finaal MER voor het SHIP is nog niet beschikbaar. De precieze timing daarvan is onbekend. In ieder geval zal het pas beschikbaar zijn nadat het voorliggende MER afgerond is. Het projectgebied voor SHIP loopt aan de noordwestzijde parallel met de N31. Het project omvat 2 gekoppelde aspecten: • de verbetering van de nautische toegankelijkheid, door de creatie van een beperkte open getijdenzone. Dit betekent dat de bestaande Visartsluis omgebouwd wordt tot een open vaargeul en dat meer landinwaarts, ter hoogte van de Carcokesite, een nieuwe sluis gebouwd wordt. Daarbij is voorzien dat het Prins Filipsdok en het Oud-Ferrydok gedempt worden, waardoor nieuwe terreinen ontstaan voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten. Het realiseren van de getijzone impliceert een aanpassing aan de verkeersinfrastructuur. Het weg- en tramverkeer wordt ondergronds via een tunnel onder de nieuwe doorvaartgeul (ter hoogte van de oude Visartsluis) geleid. Deze tunnel bevindt zich op het tracé van de (nog aan te leggen) Nx, die de verbinding zal maken tussen de N31 en de Havenrandweg Oost, parallel aan de Isabellalaan en de Kustlaan. Voor fietsers en voetgangers is eveneens een afzonderlijke tunnel onder het doorvaartkanaal voorzien. Ten behoeve van het spoorvervoer wordt een spoorwegbrug over de open doorvaartgeul aangelegd[8]; • het aanwenden van terreinen in het noordwestelijk deel van de achterhaven. Ten zuiden van de nieuwe sluis zullen eveneens bijkomende industrieterreinen ontwikkeld worden langs het Verbindingsdok en het Boudewijnkanaal, dat deels verbreed zal worden. Dit impliceert het voorzien van de nodige infrastructuur voor de ontsluiting van deze haventerreinen. Onderstaande figuren toont de ingrepen die gepland zijn in het SHIP-project (bron: Tritel, 2011, Kennisgeving Project-MER SHIP en kruisende infrastructuren). De laatste figuur toont een detail van de ingrepen ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Stevin.

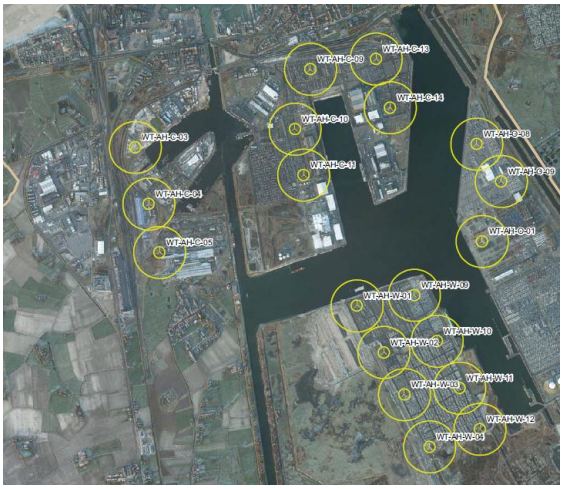
[8] Tritel, 2011, Het strategisch haveninfrastructuurproject (SHIP) in de westelijke achterhaven van Zeebrugge, Kennisgeving SHIP en kruisende infrastructuren,

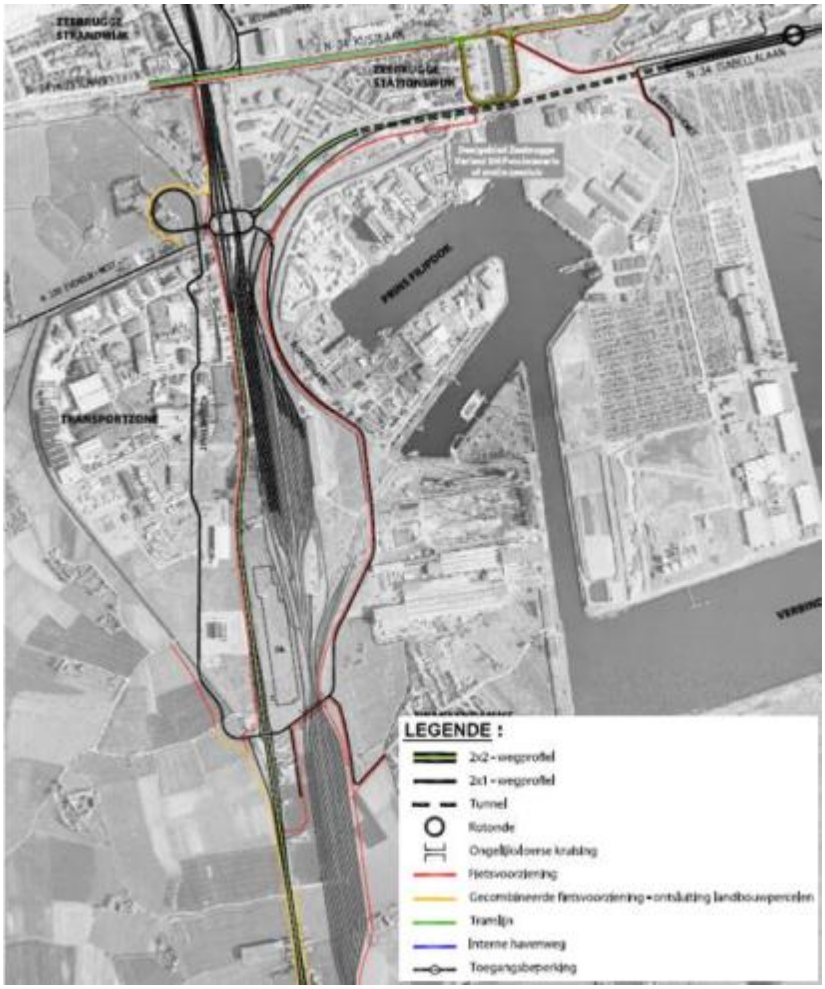
Type	Bespreking relevantie
	

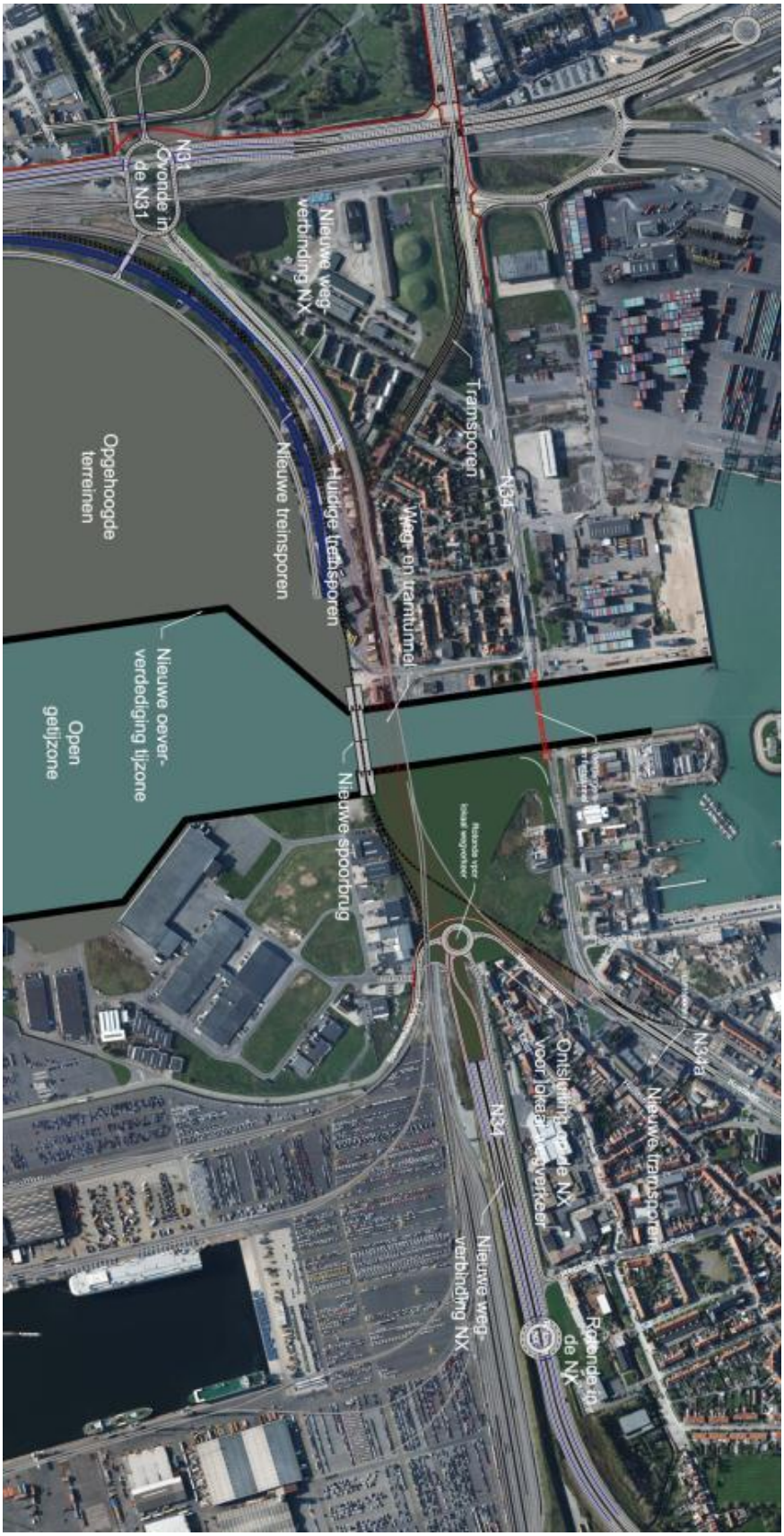
Type	Bespreking relevantie
	 In de Zeebrugse haven worden nog een aantal andere infrastructuurprojecten gepland, die echter minder relevant zijn voor het Stevin-Project: 1. Aanpassing van het vormingsstation Zeebrugge-Zwankendamme 2. Hollands Complex Zwankendamme 3. Groene berm nieuw vormingsstation als buffering van de infrastructuurwerken voor Zwankendamme 4. Spoorwegbocht Ter Doest voor een rechtstreekse verbinding tussen de westelijke en oostelijke havenzones. 5. Uitbreiding en modernisering van de spoorbundels in de achterhaven

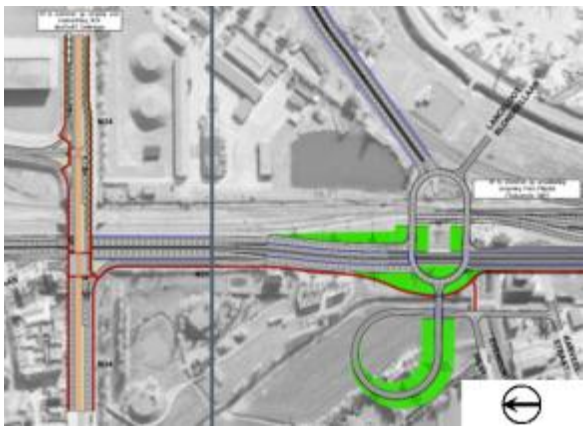
Type	Bespreking relevantie
	 Ten westen van de Transportzone wordt een landschapsbuffer gepland om het zicht vanuit het westelijk gelegen poldergebied en Blankenberge in de richting van de haven te verbeteren. In het conceptplan is de groenbuffer opgevat als een geleidelijke overgang van een polder- weide-complex naar een meer massieve buffer bestaande uit zowel aanplantingen als grondmodulaties. Er wordt een waterbuffer voorzien. Op termijn worden diverse vormen van medegebruik toegestaan binnen de bufferstrook. Het gaat onder meer om de aanleg van een recreatieve fietsverbinding vanuit de polder naar de Zeebrugse strandwijk en de aanleg van rust- en picknickplaatsen.

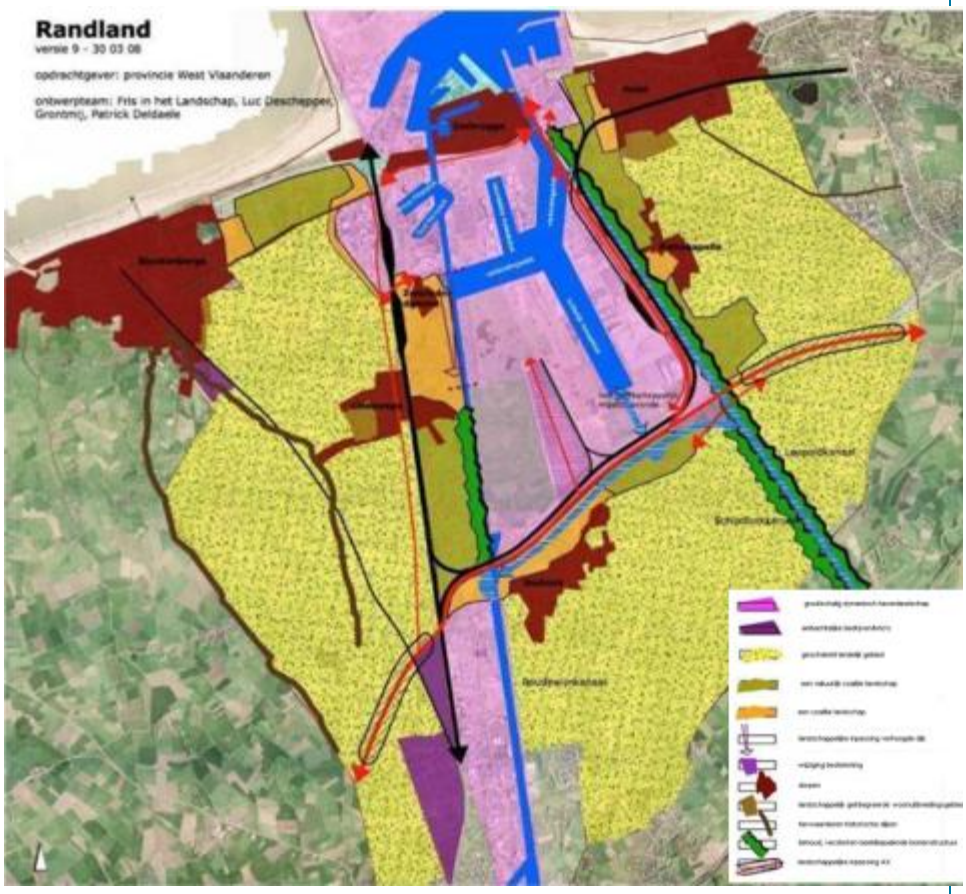
Type	Bespreking relevantie
	 Ter hoogte van het Zeebrugse havengebied zijn ook nog een aantal windturbines gepland : • Ter hoogte van de Transportzone zijn een aantal reeds vergunde windturbines. • Het havenbestuur van Zeebrugge, MBZ, en de POM West-Vlaanderen hebben een haalbaarheidsstudie laten uitvoeren voor een windpark aan het Zuidelijk insteekdok in de haven van Zeebrugge. Het betreft de installatie van maximum 27 turbines op 8 verschillende haventerminals. • Ter hoogte van het Nijverheidsdok (gepland met positief advies Interdepartementale Windwerkgroep (IWWG)).

Type	Bespreking relevantie
	• In de haven van Zeebrugge bestaat het voornemen om met verschillende partners een windturbinepark te realiseren met 37 windturbines. Hiervoor werd een project-MER opgemaakt, dat werd goedgekeurd op 29/09/2010. Omdat vooral uit de discipline fauna en flora blijkt dat het project niet te milderen aanzienlijk negatieve milieueffecten zal veroorzaken, wordt als uitvoeringsalternatief in het MER voorgesteld bepaalde windturbines te verplaatsen en het project gedeeltelijk niet uit te voeren. Volgens de huidige kennis is echter nog geen vergunningsaanvraag ingediend voor deze windturbines. • Windpark Portfineco/Eneco Wind Belgium: Er zullen in een eerste fase door Eneco Wind Belgium 4 windturbines gerealiseerd worden, telkens 2 windturbines op de terreinen van Toyota en Wallenius Wilhelmsen Logistics. In een latere fase kan het windmolenpark in de achterhaven verder worden uitgebreid. De windturbines WT-AH-C03 t.e.m. 5 (van de 37 van het windpark in de haven van Zeebrugge) kunnen potentieel interfereren met voorliggend project. Volgens het MER voor de windturbines is de bouw van deze turbines slechts mogelijk na afstemming van de posities in functie van de geplande projecten in het vormingsstation Zwankendamme, de getijdenzone thv het Prins Filipsdok en Oud Ferrydok en de vergunde windturbines in het havengebied. De meest noordelijke windmolen interfereert bovendien met de geplande hoogspanningsverbinding Stevin – Blondeellaan. De tweede windturbine vanaf het noorden interfereert met de bestaande 150 kV- verbinding en het 150 kV hoogspanningsstation in de Blondeellaan. 
Streefbeeldstudie m.b.t. Streefbeelden voor de N31, N34 en Alfred Ronsestraat Streefbeeld voor de NX	Deze studie werd opgemaakt in opdracht van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken - Agentschap Wegen en Verkeer van de Vlaamse Overheid. Het ontwerp-streefbeeld werd conform verklaard op PAC van juli 2009. In het streefbeeld wordt de lange termijnvisie opgemaakt voor de toegangswegen tot de haven van Zeebrugge met inbegrip van de aansluitingen op het onderliggend wegennet. De betreffende toegangswegen zijn: • de N31 tussen de geplande A11 en de N34; • de N34 en de aan te leggen NX tussen de N31 en de A. Ronsestraat; • Alfred Ronsestraat tussen de geplande A11 en de N34. De ingrepen die in het streefbeeld zijn omschreven zijn aangeduid op de onderstaande

Type	Bespreking relevantie
	figuur. Het streefbeeld voor de NX is goedgekeurd in de Provinciale Auditcommissie en er is een zone gearceerd in het GRUP voor de zeehaven. De streefbeeldstudie reikt een eindbeeld aan op conceptueel niveau. De technische uitwerking kan afwijken van de voorgestelde configuratie. Zo is het nog onduidelijk of de cirkelvormige aansluiting van Evendijk-West en de Transportzone op de ovonde op de voorgestelde wijze gerealiseerd zullen worden.  Een recent plan van de inrichting van de N34 ontvangen van AWV is onderstaande figuur. Momenteel is AWV bezig met de studie voor een tweerichtingsfietspad aan de westzijde van de N31 tussen het toekomstige complex van Zwankendamme en de N34, Kustlaan. Er dient enige significante ruimte te worden voorzien tussen de primaire weg-I en het fietspad. Hiervoor zal een strook in het militaire domein waar het station Stevin is gepland, worden ingenomen.

Type	Bespreking relevantie
	

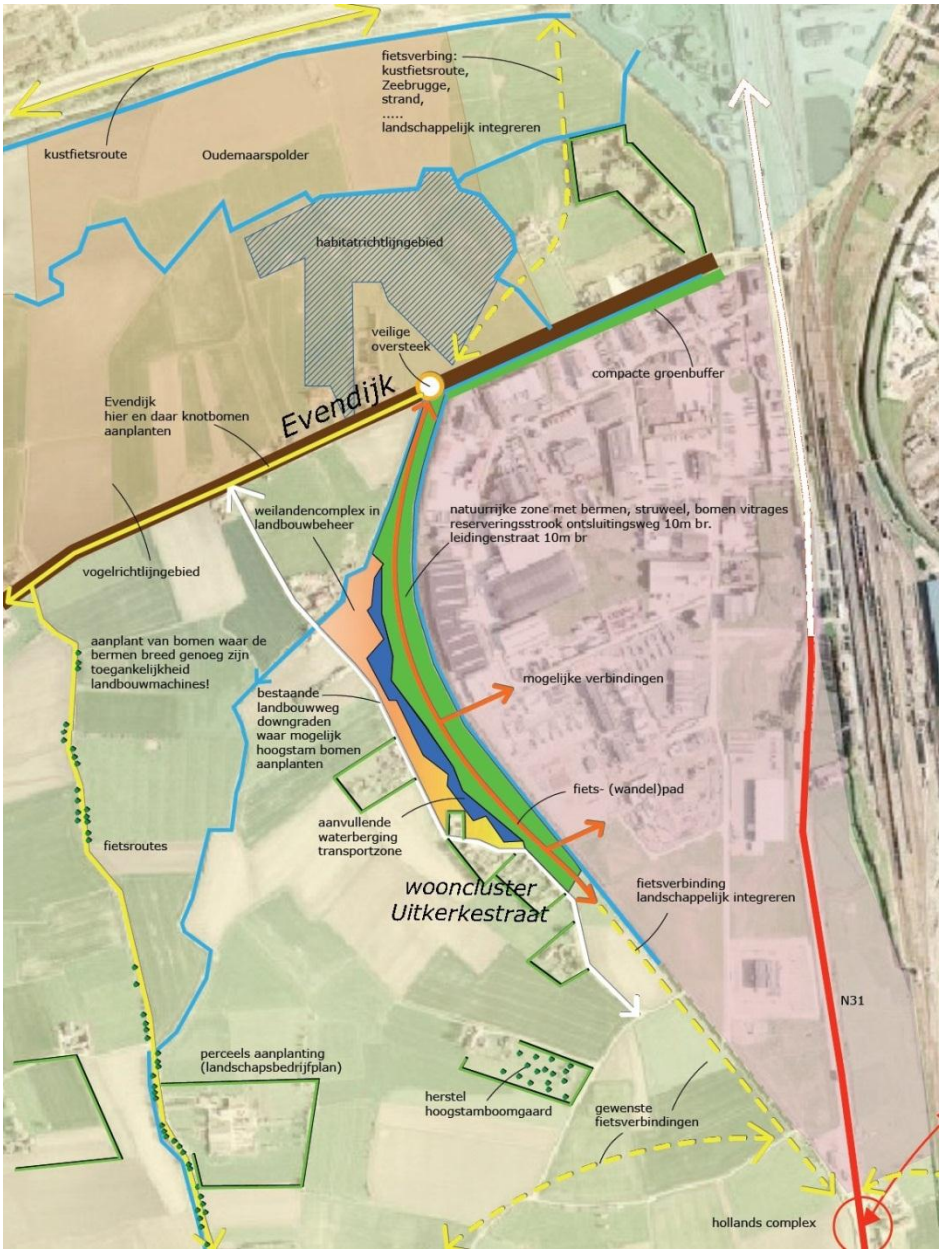
Type	Bespreking relevantie
	Een uitwerking van het knooppunt van NX/N31 ten zuiden van de militaire terreinen wordt voorgesteld op onderstaande figuur. In kader van het SHIP-project worden werkgroepen opgericht die zullen nagaan hoe de aansluiting Nx/N31, inclusief de ontsluiting van de Transportzone, kan ingepast worden in de aangeduide beschikbare ruimte, en of hier al dan niet een bijkomend RUP voor is. 
Visiestudie: Geïntegreerd omgevingsplan voor Randland (het buitengebied van de achterhaven van Zeebrugge)	Met deze visietekst beoogt de Provincie West-Vlaanderen een breed gedragen en geïntegreerd omgevingsplan op te maken, waarin de ontwikkeling van een duurzaam landschap rond de achterhaven en meer specifiek de beeldwaarde en de gebruikswaarde centraal staat. Vanuit de verschillen in dynamiek werden zones afgebakend (het coalitielandschap, het natuurlijk coalitielandschap, geschakeerd landelijk gebied, sterke bomenstructuren langs de kanalen) met daaraan gekoppeld een aantal strategieën. Het accent binnen deze zones ligt op de leefbaarheid van de dorpen.

Type	Bespreking relevantie
	
Interreg IVA-project 'Forten en Linies in Grensbreed Perspectief'	Op 1 april 2009 werd het Interreg IV A-project 'Forten en Linies in Grensbreed Perspectief' goedgekeurd door de stuurgroep van de grensregio Vlaanderen-Nederland (2007-2013). In het kader van dit project werken verschillende partners in de provincies Oost-Vlaanderen, West-Vlaanderen, Zeeland, Noord-Brabant en Antwerpen samen aan 69 deelprojecten die betrekking hebben op forten, versterkte steden en linies. Het project loopt tot 30 juni 2013. Voor dit project-MER zijn in hoofdzaak de deelprojecten rond de Staats-Spaanse Linies ter hoogte van het Fort van Beieren, het Verbrand Fort van Oostkerke, de stadswallen van Damme van belang. In de onderstaande figuur wordt het inrichtingsplan voor het Fort van Beieren weergegeven.

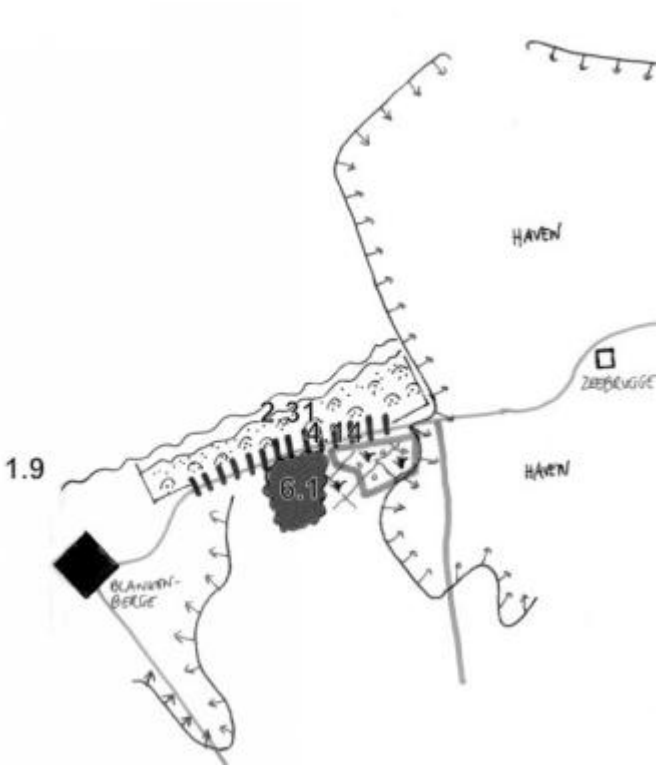
Type	Bespreking relevantie
	
Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen	Om tegemoet te komen aan de Europese verplichting om Europese natuurdoelen op te stellen voor de Natura 2000-gebieden in Vlaanderen, werden natuurdoelen op Vlaams niveau vastgelegd, dit zijn de gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen of G-IHD. Uitgangspunt hierbij is dat habitats en soorten in een gunstige staat van instandhouding worden gehouden of gebracht voor het hele Vlaamse grondgebied. Hieronder wordt het belang van de relevante speciale beschermingszones voor het realiseren van de gewestelijke doelen voor elk habitat of soort gegeven: • SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin': essentieel voor de typische kusthabitats en zilte habitats en voor Kruipend moerasscherm, Nauwe korfslak, Rugstreeppad en Boomkikker • SBZ-H 'Polders': essentieel voor habitattypes 1310, 1330, 6430 en 7140 Overgangs- en trilveen en voor de Meervleermuis. • SBZ-V 'Poldercomplex': essentieel voor Kluut en Steltkluut en voor volgende doortrekkers/overwinteraars: Kemphaan, Goudplevier, Blauwe kiekendief en Kleine zwaan en voor Smient, Kolgans, Kleine rietgans, Grauwe gans, Stormmeeuw en Kokmeeuw De gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen (G-IHD) vormen het kader waarbinnen de gebiedspecifieke, lokale instandhoudingsdoelstellingen (S-IHD) worden ingepast. In kader van voorliggend project-MER wordt het S-IHD rapport (versie 25/09/2012) met de reeds principieel goedgekeurde lokale instandhoudingsdoelstellingen voor de Vogelrichtlijngebieden (SBZ-V) BE2500932 'Poldercomplex', BE23001134 'Krekengebied' en delen van BE2501033 'Het Zwin' (nl. de delen die niet binnen de SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin liggen') en het Habitatrichtlijngebied (SBZ-H) BE2500002 'Polders' gebruikt (zie ook hoofdstuk 13).
Landinrichtingsproject Veldgebied Brugge	De VLM werkt een landinrichtingsproject uit dat kan instaan voor de coördinatie tussen de verschillende betrokken partijen. De inzet van flankerende en compenserende maatregelen (bijvoorbeeld grondenbank, kavelruil, …) kan zorgen voor de effectieve realisatie en kan bovendien de gevolgen voor landbouw, landschap en natuur

Type	Bespreking relevantie
	beperken. Er zijn 4 inrichtingsprojecten gestart. 2 ervan zijn relevant voor voorliggend project : -Inrichtingsproject Randstedelijk gebied Brugge zal het open landschap in de rand van Brugge kwaliteitsvol inrichten zodat een economische en maatschappelijke meerwaarde ontstaat -Project Mobiliteitsas Gent-Brugge-Zeebrugge wil de effecten van de grote verbindingswegen, spoorwegen en kanalen op landbouw, natuur, recreatie en landschap milderen en knelpunten oplossen. Voor dit laatste landinrichtingsproject heeft de Vlaamse Regering op 12/7/2013 de perimeter uitgebreid waardoor de havenrand van Zeebrugge deel zal uitmaken van de perimeter. Dit laat toe om beter in te spelen op alle aan de haven(rand) van Zeebrugge gerelateerde infrastructuurwerken.
Mogelijk gewenste uitbreiding transportzone Brugge	In 2007 werd door de Stad Brugge een onderzoek uitgevoerd naar mogelijke locaties voor de uitbreiding van de transportzone-activiteiten. Het gebied ten zuiden van de huidige transportzone werd hiervoor als beste locatie aangeduid. Er zijn tot op heden nog geen stappen ondernomen om dit in een RUP te vertalen.
Hoogspanningsstation Zomergem	Door de geplande investeringen voor zowel productie-eenheden van elektriciteit als een groter verbruik in de haven van Gent is Elia genoodzaakt om op middellange termijn een tweede vermogentransformator 380/150 kV in het hoogspanningsstation Rodenhuize, langsheen de J. F. Kennedylaan, te voorzien. Om deze transformator op een betrouwbare en technisch veilige manier te kunnen uitbaten, is het noodzakelijk een schakelstation te bouwen langsheen de huidige 380 kV luchtlijn die de bestaande hoogspanningsstations in Avelgem en in Mercator (Kruibeke) met elkaar verbindt: het hoogspanningsstation Horta te Zomergem. De nodige vergunningen voor de realisatie van het hoogspanningsstation zijn bekomen en de werken zijn gestart in maart 2013.
GRUP Natuur- en landbouwgebieden “Strand Oostkust”	Een voorontwerp van gewestelijk RUP (reeds uit 2008), is opgenomen . Dit RUP maakt deel uit van het pakket gewestelijke buitengebied-RUPs, waarvan de voortzetting/finalisering zeer traag verloopt. Het natuurgebied grenst aan de site Stevin.

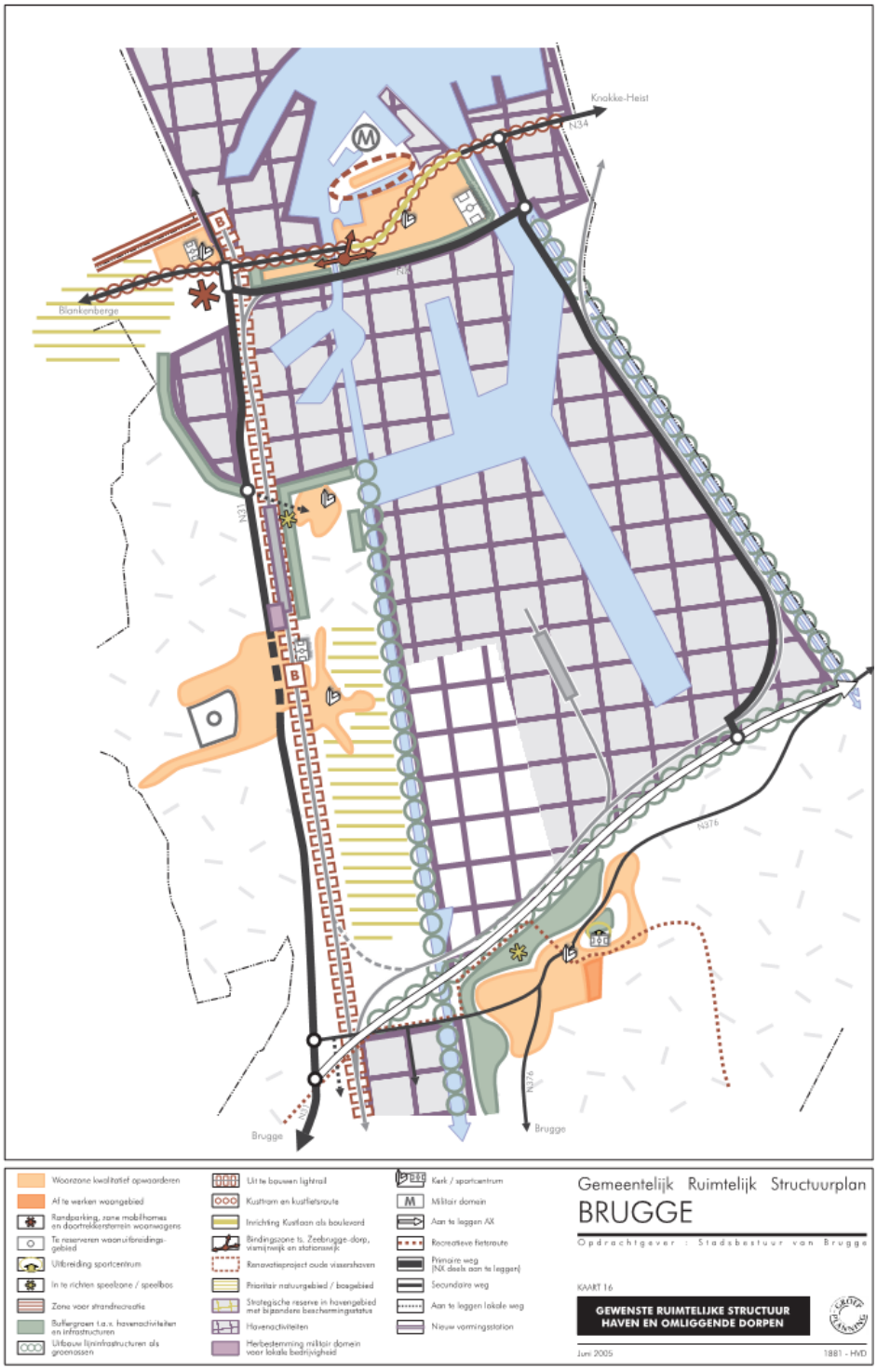
Type	Bespreking relevantie
	
RUP Afbakening regionaalstedelijk gebied Brugge	Het RUP Afbakening Regionaal stedelijk Gebied Brugge is geschorst voor de deelgebieden 24 (Gebied voor Stedelijke activiteiten Oostkampse Baan– Chartreuse) en 16 (Sint-Pietersplas-De Spie). In deelplan 16 was de invulling van de Spie als industrieterrein voorzien. Door de schorsing van het deelplan bestaat hierover nu echter geen zekerheid meer.
Recreatief fietspad Oudemaarspolder	Het traject door de Oudemaarspolder sluit aan op het geplande fietspad in de rand van de buffer van de Transportzone. Aantakking is voorzien op de kustfietsroute thv de bestaande oversteek over de Graaf Jansader. De habitatzone binnen dit poldergebied wordt ontweken door oostwaartse afbuiging. De aankoop van de gronden voor de buffer transportzone is in onderhandeling. Een bouwvergunning is verkregen, doch zal moeten hernieuwd worden, gelet op de opgelopen vertraging. Voor het fietstraject door de Oudemaarspolder zelf is er nog geen timing. Dit is af te stemmen op het RUP-Oudemaarspolder en de realisatie van het deel in de buffer transportzone. Een conceptschets is toegevoegd.

Type	Bespreking relevantie
	
RUP Afbakening kleinstedelijk gebied Eeklo	In het RUP Afbakening kleinstedelijk gebied Eeklo is het deelplan Uitbreiding Kunstdal gelegen in de invloedszone van de geplande hoogspanningsverbinding 380 kV tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord. Het betreft een groengebied dat wordt herbestemd naar gemengd regionaal bedrijventerrein, aansluitend aan het bestaande bedrijventerrein Kunstdal. Het zuidelijke gedeelte zal gereserveerd worden als doortrekkersterrein voor woonwagenbewoners. Op het grafisch plan dat hieronder is weergegeven zijn ook de bestaande en geplande hoogspanningslijnen opgenomen.

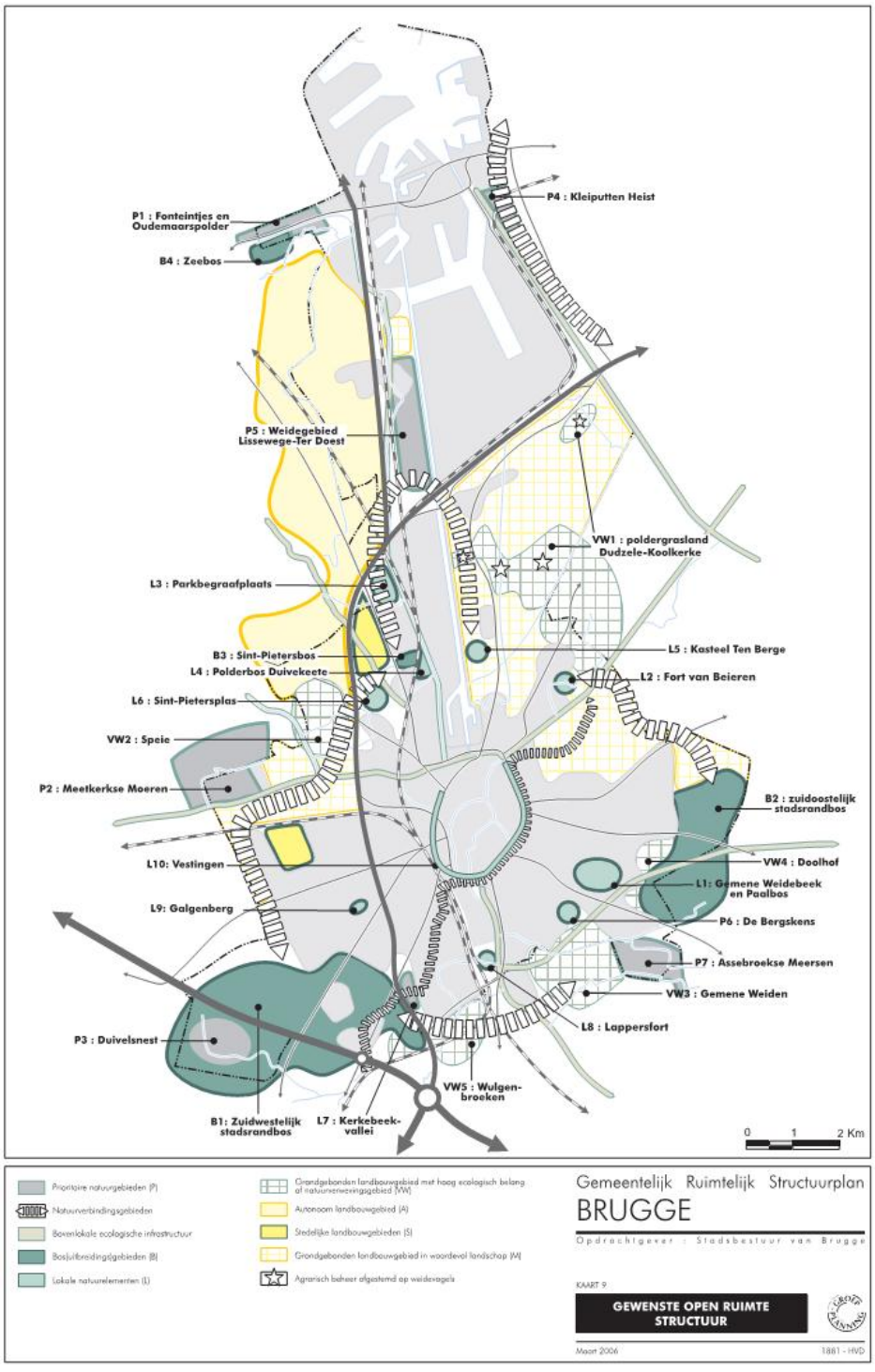
Type	Bespreking relevantie
	
De aanleg van kabels die de windmolenparken op zee verbinden met het geplande onderstation Stevin	Om de energie opgewekt door de windmolenparken op zee aan te kunnen sluiten op het elektriciteitsnetwerk aan land, dienen kabels aangelegd te worden die deze windmolenparken verbinden met het geplande onderstation Stevin. Deze exportkabels komen aan land ten westen van Zeebrugge en volgen het leidingstraattracé zoals aangeduid in het RUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen'. Dit werd uitgebreider besproken in de paragraaf 2.8
Oudemaarspolder : Ruimtelijke visie voor landbouw, natuur en bos, regio Kust-Polders-Westhoek	Deze ruimtelijke visie vermeldt het volgende concept voor Oudemaarspolder (4.14 in onderstaande kaart met de gewenste ruimtelijke structuur voor de omgeving van Oudemaarspolder) : "Ecologische processen in de duin-polderovergang beschermen".

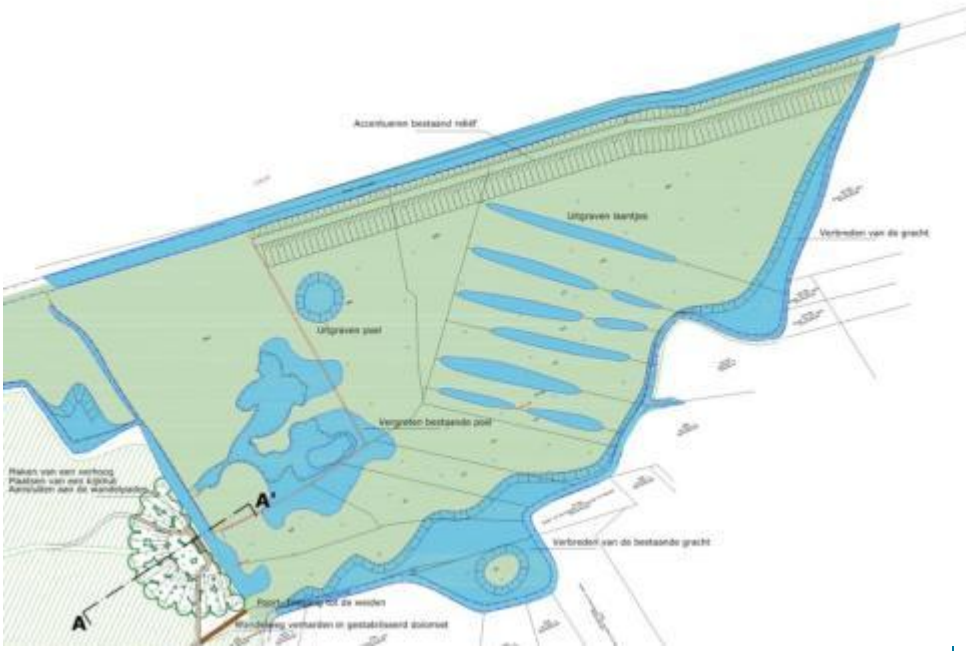
Type	Bespreking relevantie
	 1.9 : de strandzone tussen Wenduine en de vaargeul Blankenberge en Zeebrugge 2.31 : de zeereepduinen en Fonteintjes tussen Blankenberge en Zeebrugge 6.1 : Zeebos Blankenberge
Ruimtelijk Structuurplan Stad Brugge	Het GRS Brugge werd goedgekeurd door de Bestendige Deputatie op 3/8/2008. In het informatief deel onder 6.2.2.2 wordt verwezen naar het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan : “Specifiek ten aanzien van woonwagenbewoners dient er binnen het stedelijk gebied Brugge een doortrekkersterrein met 25 standplaatsen voorzien te worden, en een residentieel terrein met 10 à 20 standplaatsen als een behoeftenonderzoek door het stadsbestuur de noodzaak daarvan aanwijst.” In het richtinggevend deel wordt onder 4.2.3.8 Voorzien in een locatie voor woonwagens het volgende vermeld : “De keuze voor verscheidenheid van woonomgevingen houdt in dat tevens kwaliteitsvolle woonmogelijkheden voor woonwagenbewoners worden gecreëerd. Het stadsbestuur van Brugge stelt voor om ten N van de Transportzone te Zeebrugge een doortrekkersterrein met 25 standplaatsen te voorzien. Dit gebied sluit aan bij de geplande randparking en verblijfszone voor mobilhomes en bij de voorzieningen van de Strandwijk, en is gelegen in het stedelijk netwerk van de Kust. Via de opmaak van een Gemeentelijk RUP zal de bestemming en de inrichting van het gebied tussen de Kustlaan en de Transportzone vastgelegd worden, ondermeer i.f.v. het doortrekkersterrein, de verblijfszone voor mobilhomes en de toeristische randparking. De opmaak van een RUP is eveneens opgenomen in de bindende bepalingen. Het doortrekkersterrein is nog niet gerealiseerd en er zijn nog geen planningsinitiatieven genomen. De kaart met de

Type	Bespreking relevantie
	gewenste ruimtelijke structuur voor haven en omliggende dorpen illustreert dit.



Stad Brugge duidt in haar structuurplan het oostelijk deel van de Oudemaarspolder (nog geen VEN) aan als prioritair natuurgebied (zie kaart gewenste openruimtestructuur).

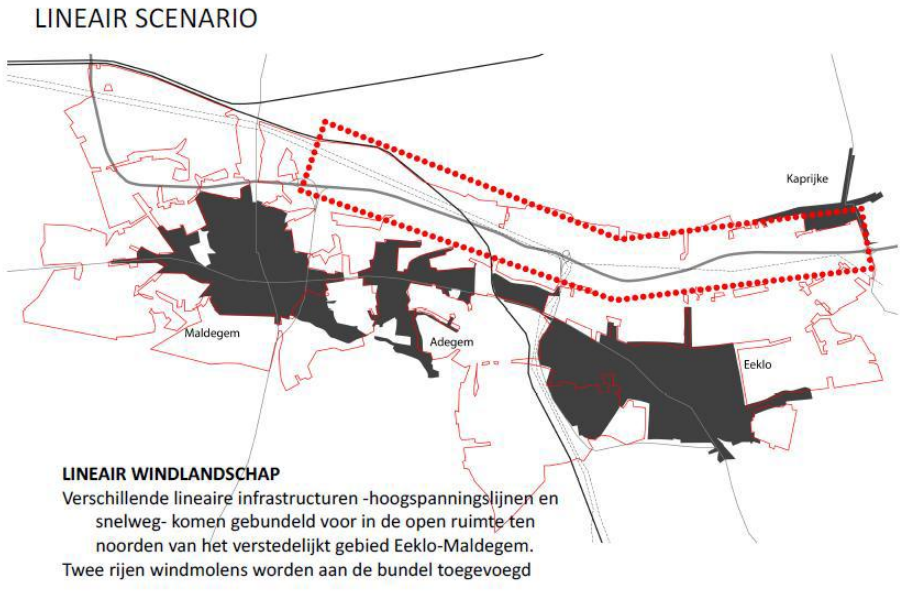
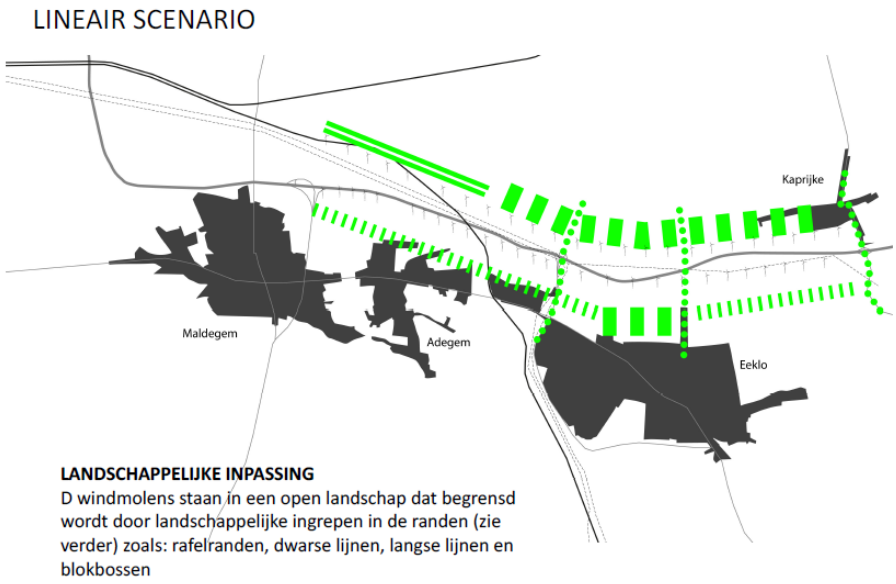
Type	Bespreking relevantie
	
Inrichting domein Strandbos door de Provincie West-Vlaanderen	Eind 2011 werd in het oostelijk deel van het provinciedomein ‘Het Zeebos’ een voormalige akker omgezet in een weiland van 6 ha met poelen, laantjes en kreken, de kleine landschapselementen die vroeger voorkwamen in de polders. Hiervoor werd een klein stuk bos gerooid dat nadien aangeplant werd met zwarte els. Bovenop de kunstmatige gecreëerde heuvel is een vogelobservatiehut voorzien. Het is de leidingenstraat voorzien in het NEMO-project die dit gebied aan de rand aansnijdt. Er is

Type	Bespreking relevantie
	geen interferentie met het Stevin-project.  
Ontwikkeling van het Schipdonkkanaal tot een volwaardige binnenvaartontsluiting	Om de ontsluiting van de haven van Zeebrugge te verbeteren is de verbreding van het Schipdonkkanaal tussen Zeebrugge en Nevele-Schipdonk een mogelijkheid. Over de realisatie van deze verbreding bestaat tot heden geen zekerheid.
Geïntegreerd	Er werd door de Afdeling Kust een Geïntegreerd Kustveiligheidsplan opgesteld, dat een antwoord moet bieden op de mogelijke gevaren bij extreme stormen, rekening houdend

Type	Bespreking relevantie
kustveiligheidsplan	met de verwachte klimaatswijzigingen tot in het jaar 2050. Het primair doel van het kustveiligheidsbeleid is het veilig stellen van de zogenaamde “eerste zeewering”, dit is de meest zeewaartse kustbescherming die bestaat uit dijken, strand en duinen, en voor de havens nog uit kaaien, sluizen en stuwen. Bij extreme stormen moet de eerste zeewering weerstaan aan de hoge waterstanden en golven. Het plan kwam tot stand in verschillende stappen. Een eerste stap omvatte de identificatie van de aandachtszones en mogelijke maatregelen. In een volgende stap werden de (economische) haalbaarheid en wenselijkheid van deze maatregelen getoetst in een plan-MER en een maatschappelijke Kosten-Batenanalyse (MKBA). Op basis van deze resultaten heeft het beleid een beslissing genomen met betrekking tot de meest aangewezen maatregelen tot 2050, die vorm krijgen in het Masterplan Kustveiligheid. Voor Zeebrugge werd het volgende beslist om de achterliggende terreinen (waaronder de locatie voor het station Stevin) voldoende veilig te stellen tegen een 1000-jarige storm: **Zeebrugge** *Aandachtszone Haven Zeebrugge* In de haven van Zeebrugge wordt een stormmuur aangelegd rond het Prins Albert I-dok tot op een niveau van +8 m TAW die aansluit aan de Visartsluis en de Vandammesluis. Afhankelijk van de locatie varieert de hoogte van deze muur tussen 1 en 3 m ten opzichte van het maaiveld. Net ten westen van de Vandammesluis wordt er bijkomend een erosiewerend talud in sterk gras aangelegd. We voorzien de nodige afstemming met het SHIP-project in de haven van Zeebrugge. De ruimtelijke inpassing en architecturale uitwerking van deze maatregelen gebeurt in overleg met de stakeholders. Wat betreft de sluizen, de stuwen en de uitwateringsconstructies zal de sterkte van deze constructies en een eventuele aangepaste regeling verder bestudeerd worden. Ondertussen is het ontheffingsdossier voor de stormmuur in Zeebrugge in opmaak.

Type	Bespreking relevantie
	
Oost-Vlaanderen Energielandschap	De potenties voor windenergie werden in Oost-Vlaanderen al ruimtelijk onderzocht in het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan (2009). In het beleidskader windturbines werden eerst potentiële inplantingslocaties voor windturbines aangeduid. Voor de inplantingslocatie Eeklo-Maldegem is momenteel de precieze inplanting van windturbines in onderzoek In het voorjaar van 2012 communiceerde de Provincie over de mogelijkheden voor landschappelijke inplanting van windturbines Voorstellen daarbij waren: <u>In de zone 'Maldegem-Eeklo':</u> 1. Of een lineair scenario waarbij de windturbines worden ingeplant in één of twee rijen parallel met de E34 en de hoogspanningslijnen. 2. Of een rastervorming scenario waarbij de windturbines worden ingeplant op 3 verschillende plaatsen in clusters 10 à 15 turbines; de clusters situeren zich ter hoogte van Zoetendale (Maldegem), Plassendale (Adegem-Maldegem) en Busakker (Eeklo). Op woensdag 24 april 2013[9] nam de provincieraad een voorkeursbeslissing in het winddossier. De Provincieraad heeft beslist dat er in Oost-Vlaanderen 68 nieuwe windmolens kunnen komen, waarvan 25 verspreid over Eeklo en Maldegem (en 43 langs de autosnelweg E40 tussen Aalter en Aalst.) In Eeklo en Maldegem kiest de Provincie voor een dubbele rij windmolens bij het bestaande windpark. Zo ontstaat een park van 41 molens. De nieuwe turbines worden gekoppeld aan de infrastructuur in het gebied, zoals de autoweg N49, de hoogspanningsleidingen en het Schipdonkkanaal. Na deze beslissing zal een RUP met plan-MER opgemaakt worden. De plan-MER-procedure is inmiddels gestart.

[9] Bron: www.energielandschap.be/wind geraadpleegd op 12/04/2013

Type	Bespreking relevantie
	Onderstaande figuren van het lineair scenario zijn afkomstig uit de studie “Concentratiegebied voor windturbines Maldegem-Eeklo – ruimtelijke visie”, maart 2012, opgemaakt door AdoPlan i.s.m. Cluster en Maat Ontwerpers, in opdracht van het Provinciebestuur Oost-Vlaanderen.  Situering van het “lineair scenario”  Concept van landschappelijke inpassing “lineair scenario”
Windmolens industrieterrein Herdersbrug	De rij windmolens op het industrieterrein Herdersbrug onmiddellijk ten westen van het Boudewijnkanaal, zullen worden vervangen. De 14 bestaande windmolens zullen vervangen worden door 13 nieuwe grotere exemplaren. Dit wordt geïllustreerd door

Type	Bespreking relevantie
	onderstaande figuur waarop links de huidige situatie en rechts de toekomstige situatie. vervangen worden. De 14 bestaande windmolens zullen vervangen worden door 13 nieuwe grotere exemplaren. Omdat de hoogspanningsverbinding op deze plaats ondergronds wordt aangelegd is geen interferentie te verwachten tussen kabeltracé en de nieuwe windmolens. In onderstaande figuur is de huidige situatie weergegeven.  De volgende figuur betreft de geplande situatie.

Type	Bespreking relevantie
	

4 Juridisch en beleidsmatige kader

4.1 Bestaande feitelijke toestand

Kaart 1.1 : Overzichtskaart van het project

Kaart 1.2 : Bestaande hoogspanningsnet ten westen van Gent

Kaart 1.3 : Situering van het project op de topografische kaart

Kaart 1.5 : Stratenatlas en windturbines

Kaart 4.1 : Situering op het gewestplan

Kaart 4.2 : Natura 2000-gebieden

Kaart 4.3 : VEN-gebieden, natuurreservaten en voorstel tot afbakening als Ramsar-gebieden

Kaart 4.4 : Landschapsatlas

Het hele projectgebied doorkruist de provincies Oost– en West-Vlaanderen. Het traject loopt door de volgende gemeentes: Brugge, Blankenberge, Zuienkerke, Damme, Maldegem, Sint-Laureins, Eeklo en Zomergem.

Op dit moment lopen reeds een aantal hoogspanningsverbindingen door het studiegebied. De hoogspanningsverbindingen in het projectgebied maken hoofdzakelijk deel uit van het 150 kV-net. De bestaande hoogspanningsverbindingen (70 kV tot en met 380 kV) zijn aangeduid op Kaart 1.1 : Overzichtskaart van het project

Kaart 1.2.

In de omgeving van de Zeebrugse haven bevinden zich delen van het vogelrichtlijngebied ‘Poldercomplex’ in het open ruimtegebied (Kaart 4.2). Het projectgebied is hoofdzakelijk gelegen in agrarisch gebied, waar een aantal relictzones en ankerplaatsen (zoals aangeduid volgens de landschapsatlas) gelegen zijn (Kaart 4.4).

De economische infrastructuur in het projectgebied wordt bepaald door industriegebieden (aangeduid op het gewestplan, Kaart 4.1), windmolenparken en de Zeebrugse haven. Ten westen van de kern van Eeklo ligt het bedrijventerrein ‘Niewendorpe’ (115 ha), en ten noordwesten van Eeklo bevindt zich het bedrijventerrein ‘Zeelaan–Kunstdal’ met 35 ha oppervlakte.

Het havengebied zelf is momenteel nog niet volledig als dusdanig ingevuld. Voornamelijk het gebied ten zuiden van het Verbindingsdok en ten westen van de spoorlijn in het havengebied is nog niet volledig ontwikkeld als industrie. Deze zone bevat bovendien vogel- en habitatrichtlijngebieden.

Langs de westelijke oever van het Boudewijnkanaal, gelegen tussen het stedelijke gebied van Brugge en het zeehavengebied, is het watergebonden bedrijventerrein Herdersbrug gelegen. Dit bedrijventerrein omvat eveneens een windmolenpark dat van belang is voor het voorgenomen project.

Daarnaast omvat het gebied eveneens een aantal woonkernen en woonuitbreidingsgebieden. In het kader van voorliggend plan zijn voornamelijk volgende woonstructuren van belang (Kaart 4.1):

- woon- en woonuitbreidingsgebied ten westen van de kern van Eeklo (Ter hoogte van Raverschoot en Galgenakker);
- een woongebied met landelijk karakter ten zuiden van Balgerhoeke (ter hoogte van de Krekelmuit);

- een woongebied met landelijk karakter ten noorden van Maldegem (ter hoogte van Rokalseide);
- woongebied met landelijk karakter in het zuidoosten van de gemeente Maldegem (ter hoogte van Heulendonk en Kleemputte);
- twee woongebieden met landelijk karakter ten zuidwesten van Maldegem (ter hoogte van Kleit en Vossenhol);
- woongebied met landelijk karakter te Vijvekapelle;
- woongebied en woonuitbreidingsgebied in Sijsele (ter hoogte van Sijseleveld, Zwaan en Zwijnsgat);
- woongebied (met landelijk karakter) in Koolkerke;
- een woongebied in Kruisabele (Brugge);
- twee woongebieden in Zeebrugge (waaronder Strandwijk).

4.2 Bestaande juridische toestand

Kaart 4.1 : Situering op het gewestplan

Kaart 4.5 : Juridisch- beleidsmatig kader

Kaart 4.6 : Beschermd erfgoed

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bestaande juridische toestand die betrekking heeft op het voorgenomen project.

Tabel 4.1: Bestaande juridische toestand

Type	Bespreking relevantie
Decreet Ruimtelijk Ordening (22/10/1996) en Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (van kracht sinds 1/09/09)	Het decreet Ruimtelijke Ordening regelt de organisatie van de ruimtelijke ordening in Vlaanderen en geldt als basis voor bestemmingsplannen, ruimtelijke uitvoeringsplannen, stedenbouwkundige vergunningen, enz. Het decreet bepaalt eveneens toekomstige ontwikkelingen in de ruimte. Het decreet is van toepassing aangezien voor de bouw van een nieuw hoogspanningsstation een stedenbouwkundige vergunning moet aangevraagd worden. De Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (een coördinatie van het decreet ruimtelijke ordening) voert vernieuwingen in op drie belangrijke punten: vergunningen, planologie en handhaving. Die vernieuwingen beogen vooral vereenvoudigde en transparantere procedures en een grotere rechtszekerheid voor burgers en lokale besturen. De Vlaamse Codex wijzigde onder andere de typevoorschriften voor agrarisch gebied, waardoor het aanbrengen van windturbines en windturbineparken, alsook andere installaties voor de productie van (hernieuwbare) energie of energierecuperatie mogelijk gemaakt worden, mits ze door hun beperkte impact de realisatie van de algemene bestemming niet in het gedrang brengen.

Type	Bespreking relevantie
Gewestplan	Het tracé doorkruist agrarische gebieden (met of zonder landschappelijk waardevolle waarde), woongebieden (met of zonder landelijk karakter), woonuitbreidingsgebieden, natuurgebieden, bosgebieden, bufferzones, (milieubelastende) industriegebieden, parkgebied, gebied voor waterinfrastructuur, en gebied voor openbare nuts- en gemeenschapsvoorzieningen. De militaire gebieden die in Zeebrugge volgens het gewestplan aangesneden worden, zijn in het RUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen' omgezet in gebied voor openbare nuts- en gemeenschapsvoorzieningen.
BPA's/RUP's	In de omgeving van het projectgebied zijn volgende BPA/RUP's potentieel relevant: • RUP Afbakening kleinstedelijk gebied Eeklo (definitief vastgesteld) • PRUP Verbrandingsoven (Eeklo) (goedgekeurd) • PRUP RWZI (Eeklo) (goedgekeurd) • PdeelRUP Kunstdal (mogelijk woonwagenterrein, Eeklo) • PRUP Balgerhoeke (geschorst door de Raad van State) • PRUP Zuidelijke omleidingsweg R43 (openbaar onderzoek is afgerond) • GRUP De Waai (Eeklo) (goedkeuringsprocedure bij Deputatie) • BPA Huysmanshoeve (Eeklo) • BPA's Eeklo 9 en 17 • RUP Zone voor windturbines te Maldegem (definitief vastgesteld) • RUP Afbakening zeehavengebied Zeebrugge (definitief vastgesteld) • RUP Afbakening regionaalstedelijk gebied Brugge (definitief vastgesteld, gedeeltelijk geschorst voor de deelgebieden 16 en 24)) (zie §0) • RUP Strand en Dijk Brugge (goedgekeurd) • RUP Strand Oostkust (momenteel in voorontwerpfase) • BPA's 15 (Stationswijk), 18 (Kerklaan), 28 (Strandwijk), 32 (Molenstraat Zuid), 45, 77 (Koolkerkesteenweg), 83 (Koolkerke Centrum), 101 (Gemeneweidestraat Oost), 110 (Koolkerke ZO), 123 (Ruddershove), 137, 139 (Stationsweg West), 146 (Zeelaan Zuid-West) en 149 (Blauwe Toren Noord) van Brugge • Gem RUP Zonevreemde Constructies binnen deelruimte N371 • Gem RUP Zonevreemde horecazaken (Hoeve Ten Doele, De Zilveren Zwaan) • RUP Zomergem (zie §0) • RUP Optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen.

Type	Bespreking relevantie
GRUP Optimalisatie hoogspannings-netwerk in Vlaanderen	Volgende aspecten maken deel uit van het plan: • de aanduiding van een hoogspanningsleiding voor de bovengrondse hoogspanningsverbinding Zomergem-Zeebrugge, en de verbinding tussen Stevin en Blondeellaan in Zeebrugge ; • de aanduiding van gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen voor het hoogspanningsstation Stevin in Zeebrugge en de overgangsstations in Vijvekapelle en de Spie; • de aanduiding van een leidingenstraat voor de realisatie van ondergrondse hoogspanningsverbindingen van het hoogspanningsstation Zeebrugge tot de kust, en voor ondergrondse 380 kV-verbindingen tussen de overgangsstations Vijvekapelle en Spie; • de planologische regularisatie van de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding in West- Vlaanderen; • de planologische opheffing van een deel van de hoogspanningsverbinding ten zuiden van Maldegem Het RUP werd definitief vastgesteld door de Vlaamse Regering op 13 juli 2012 en maakt de realisatie van voorliggend project mogelijk.
Afbakening openruimtestructuren Herbevestiging Agrarische Gebieden (Goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 31 maart 2006)	Het project doorkruist herbevestigde agrarische gebieden in de Veldgebieden Brugge-Meetjesland en Kust-Polders-Westhoek.
Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu (21/10/1997 met wijziging 19/07/2002)	Volgende natuurgebieden liggen in het studiegebied van dit project-MER: • VEN-gebied ‘Het Bellebargiebos en Het Leen’ te Zomergem, Waarschoot en Eeklo; • VEN-gebied ‘De Damse Polders’ te Damme; • VEN-gebied ‘De Polders Boudewijnkanaal’ te Brugge (ontvend in het RUP Afbakening Zeehavengebied Zeebrugge, en gecompenseerd door de aanduiding van VEN-gebieden ten westen van Ter Doest, ter hoogte van de Pontstraat en Terdoeststraat) • VEN-gebied ‘De Fonteintjes en Oudemaarspolder’ • Habitatrichtlijngebied ‘Polders’ ter hoogte van Dudzele en Damme • Habitatrichtlijngebied ‘Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: Oostelijk deel’ • Vogelrichtlijngebied ‘Poldercomplex’ ter hoogte van Damme, Dudzele, Koolkerke, Lissewege, Zuienkerke, Sint-Jan-op-den-Dijk, en meer noordwaarts • Vogelrichtlijngebied ‘Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist’

Type	Bespreking relevantie
Vegetatiewijzigingsbesluit (23 juli 1998)[10], vervangen door Besluit van de Vlaamse Regering van 3 juli 2009	Art. 17 van BVR 3 juli 2009 stelt dat het verboden is historisch permanente graslanden, met inbegrip van het daaraan verbonden microreliëf en poelen, en rietland te wijzigen in volgende gevallen: • *indien deze gelegen zijn in groengebieden, parkgebieden, buffergebieden, bosgebieden en de met deze gebieden vergelijkbare bestemmingsgebieden aangewezen op de plannen van aanleg of de ruimtelijke uitvoeringsplannen van kracht in de ruimtelijke ordening of* • *indien deze gelegen zijn binnen de perimeter van een op grond van het decreet van 16 april 1996 beschermd landschap of van de beschermingsgebieden **Poldercomplex (BE2500932)** en Het Zwin (BE2501033), zoals aangeduid bij besluit van de Vlaamse Executieve van 17 oktober 1988.* Deze verbodsbepalingen gelden niet wanneer het een activiteit betreft die wordt uitgevoerd op basis van een regelmatige stedenbouwkundige vergunning, afgeleverd met toepassing van de wetgeving op de ruimtelijke ordening na advies van het Agentschap voor Natuur en Bos (In Art. 9 van het BVR (23/07/1998)). Voorwaarde is dat er voldaan is aan de bepalingen van Art. 14 van het natuurdecreet, inzake de zorgplicht en Art. 16 van het natuurdecreet, inzake het vermijden van vermijdbare natuurschade.
Besluit van de Vlaamse regering van 17 juli 2000: wijziging perimeter vogelrichtlijngebied '3.2. Poldercomplex'[11]	Ter compensatie van het verlies aan Europese habitats en leefgebieden voor soorten van Europees belang voor de uitbreiding van de achterhaven van Zeebrugge werd 520 ha aan de SBZ-V 'Poldercomplex' toegevoegd.
Besluit van de Vlaamse regering houdende maatregelen ter uitvoering van het gebiedsgericht natuurbeleid of het 'Maatregelenbesluit' (21/11/2003)	De speciale beschermingsvoorschriften voor VEN-gebieden zijn van toepassing voor de nabijgelegen VEN-gebieden.
Erkende en Vlaamse natuurreservaten	Nabij de trajectalternatieven liggen volgende reservaten: • Ten zuiden van Maldegem bevinden zich 'Torrebos –Burkel' (E239) en 'Maldegemveld' (E141) (beheerd door Natuurpunt) • 'Stadswallen van Damme' (E039) (beheerd door Natuurpunt) • 'Ter Doest' (E153) ter hoogte van Dudzele (beheerd door Natuurpunt) • 'De Fonteintjes' (010) ter hoogte van Zeebrugge (beheerd door Natuurpunt)

[10] Besluit van de Vlaamse regering tot vaststelling van nadere regels ter uitvoering van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu.
[11] Besluit van de Vlaamse regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse regering van 17 oktober 1988 tot aanwijzing van speciale beschermingszones in de zin van artikel 4 van de richtlijn 79/409/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand betreffende de speciale beschermingszone "3.2. Poldercomplex" (B.S. 31/08/2000).

Type	Bespreking relevantie
Decreet houdende Bescherming van het Archeologisch Patrimonium van 30 juni 1993 (B.S. 15/09/1993) gewijzigd bij decreet van 18 mei 1999 (B.S. 08/06/1999), 28 februari 2003 (B.S. 24/03/2003) en 10 maart 2006 (BS 07/06/2006)	Het project omvat de aanleg van enkele hoogspanningsstations, nieuwe masten en ondergrondse hoogspanningsverbindingen. Bij de aanleg van de stations en de ondergrondse verbinding zal het archeologisch patrimonium in rekening gebracht moeten worden.
Beschermde monumenten, stads- en/of dorpsgezichten (Decreet 03/03/1976 met wijzigingen 1993, 1995 en 2001)	Volgende beschermde stads- en/of dorpsgezichten kunnen relevant zijn voor het project: • Omgeving van de hoeve “De Goudblomme” • Kerk, pastorie met tuin en begraafplaats • Centrum (Vijvekapelle) • Stoktevijver 95: hoeve • De Loop van De Lieve met rechter trekweg • Omgeving hoeve “de groene poort” • Omgeving van de hoeves z.g. “Het klein Fort van Beieren” en “De Groote Schuure” • Omgeving hoeve Rostune
Bescherming van landschappen (Decreet 16/04/2001 met wijziging 21/12/2001)	Volgende beschermde landschappen kunnen relevant zijn voor het project: • Fort van Beieren • Groot ter Doest
Decreet betreffende de landschapszorg (Decreet 16/04/1996 met recentere wijzigingen) en Besluit van de Vlaamse Regering van 9 mei 2008 tot de bepaling van nadere regels voor de zorgplicht betreffende definitief aangeduide ankerplaatsen en erfgoedlandschappen	Voor definitief aangeduide ankerplaatsen[12] geldt de zorgplicht voor de administratieve overheden. In artikel 3 §10 van het decreet landschapszorg zijn ‘administratieve overheden’ gedefinieerd als: ‘Het Vlaamse Gewest, de openbare instellingen die ervan afhangen, de publiekrechtelijke en privaatrechtelijke instellingen die belast zijn met taken van openbaar nut en de andere besturen die onderworpen zijn aan het administratief toezicht van het Vlaamse gewest. Elia is te beschouwen als een privaatrechtelijke instelling die belast is met taken van openbaar nut, waardoor de zorgplicht van toepassing is op voorliggend project. Op 8 februari 2012 besliste de Vlaamse Regering tot definitieve aanduiding van de ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male te Brugge en Damme”. Op 18 juli 2011 besliste de Vlaamse Regering tot definitieve aanduiding van de ankerplaats “Maldegemveld”.

[12] Deze ankerplaatsen worden aangeduid op basis van de ankerplaatsen opgenomen in de landschapsatlas. Echter, nog niet alle ankerplaatsen uit de landschapsatlas zijn definitief of voorlopig aangeduid in kader van de zorgplicht.

Type	Bespreking relevantie
Besluit van de administrateur-generaal van 9 november 2011 houdende vaststelling van de inventaris van het bouwkundig erfgoed en vastgestelde lijst. (B.S. 17/11/2011)	De Vlaamse Regering stelt een inventaris van het bouwkundig erfgoed vast onder de vorm van een systematische oplijsting per gemeente, waarbij per opgenomen constructie of gezicht een beknopte wetenschappelijke beschrijving wordt gevoegd. In het project-MER zal aangegeven worden welk bouwkundig erfgoed relevant is voor de effectenrapportage.
Functietoekenning oppervlaktewater kwaliteit	Het immissiebesluit legt de kwaliteitsdoelstellingen voor alle oppervlaktewateren van het openbaar hydrografisch net vast. In Vlarem II zijn de kwaliteitsnormen vastgelegd die met deze doelstelling overeenkomen. Het project heeft enkel een invloed op de waterlopen die via een aanleg in open sleuf gekruist zullen worden door het ondergrondse tracédeel. In het project-MER zal een overzicht gegeven worden van de beïnvloede waterlopen.
Grondwaterdecreet	Dit decreet vormt de basis voor zowel de kwalitatieve bescherming van het grondwater als voor het grondwatergebruik en voorziet in de afbakening van waterwingebieden en beschermingszones rond drinkwaterwinningsgebieden.
Besluit van de Vlaamse Regering houdende reglementering van de watergebieden en de beschermingszones	Dit besluit heeft tot doel het grondwater dat gebruikt wordt voor drinkwater te beschermen. De waterwinningsgebieden zijn zones aangeduid in het gewestplan, waar ten aanzien van de uitvoering van handelingen en werken beperkingen kunnen worden opgelegd met het doel de waterwinning te beschermen (drinkwater, industriewater, bronwater). Ter hoogte van Eeklo is de beschermingszone (type III) van het waterwinningsgebied Eeklo-Kaprijke gelegen.
Decreet Integraal Waterbeleid (18 juli 2003) Uitvoeringsbesluit Watertoets (20 juni 2006)	Er wordt gestreefd naar het gecoördineerd en geïntegreerd ontwikkelen, beheren en herstellen van het watersysteem zodat het voldoet aan de kwaliteitsdoelstellingen voor het ecosysteem en aan het huidige multifunctioneel gebruik. Elk project moet bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag aan de watertoets onderworpen worden.
Decreet betreffende de bodemsanering en uitvoeringsbesluit VLAREBO	Het decreet betreffende de bodemsanering moet toelaten in Vlaanderen een efficiënt bodemsaneringsbeleid te voeren, waarbij aan OVAM verregaande bevoegdheden worden toegekend. Het decreet voorziet in het gebruik van normen voor de beoordeling van bodemverontreiniging en voor het vaststellen van saneringsdoelstellingen. Het uitvoeringsbesluit VLAREBO bevat de bepalingen die van toepassing zijn op grondverzet en het (her)gebruik van uitgegraven bodems.

Type	Bespreking relevantie
Gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater (01/10/2004) Provinciale stedenbouwkundige verordeningen inzake afkoppeling van hemelwater afkomstig van dakvlakken en hemelwater afkomstig van verharde oppervlakten (24/03/2004, aanpassing 19/07/2005)	Door de uitbreiding van het hoogspanningsnet met hoogspannings- en omvormingsstations kan, afhankelijk van de locatie, verharde oppervlakte gecreëerd worden, waardoor hemelwater niet meer rechtstreeks kan indringen. Waar dit het geval is, moet voldaan worden aan de bepaling van de stedenbouwkundige verordeningen.
Algemeen reglement op de elektrische installaties (AREI) (geconsolideerde versie 1/1/2005)	Regelgeving voor huishoudelijke toestellen en bepaalde lijnen van transport en verdeling van elektrische energie. Volgende topics worden behandeld: • algemene voorschriften voor elektrisch materieel en elektrische installaties; • keuze en gebruik van elektrische geleiders en leidingen; • keuze en ingebruikname van elektrische toestellen en materieel; • algemene voorschriften door personen na te leven. Het AREI bepaalt onder meer de veiligheidsafstanden die gerespecteerd dienen te worden tussen hoogspanningslijnen en personen/gebouwen.
Ministerieel Besluit van 7 mei 1987 (Staatsblad van 14.05.1987) gewijzigd door het Ministerieel Besluit van 20 april 1988	In het Ministerieel Besluit van 7 mei 1987 (Staatsblad van 14.05.1987) gewijzigd door het Ministerieel Besluit van 20 april 1988 wordt een limiet opgelegd voor de elektrische velden die opgewekt worden door lijnen voor het transport of de distributie van energie (AREI art 139). Dit besluit bepaalt dat ‘de waarde van het niet gestoord elektrisch veld in een niet verstoord regime, opgewekt door een installatie van transport of verdeling van elektrische energie lager moet zijn dan volgende waarden, gemeten op 1,5 meter van de grond of woningen: 1. in woongebieden of in gebieden voor woongebied bestemd volgens het gewestplan: 5 kV/m 2. in overspanning van wegen: 7 kV/m 3. op andere plaatsen: 10 kV/m
Besluit Vlaamse Regering houdende maatregelen tot bestrijding van gezondheidsrisico’s door verontreiniging van het binnenmilieu (11 juni 2004; BS 19/10/2004)	In dit besluit worden onder meer waarden voor magnetische velden in het binnenmilieu vastgelegd. Als richtwaarde in woningen wordt 0,2 µT vooropgesteld en als interventiewaarde 10 µT.

Type	Bespreking relevantie
Aanbeveling van de Europese Raad van 12 juli 1999 betreffende de beperking van de blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden (0Hz tot 300GHz)	In dit document wordt een maximum waarde van 100 µT voor blootstelling van de algemene bevolking aanbevolen. Deze waarde werd overgenomen uit de aanbeveling van de International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) van 1998. In de aangepaste ICNIRP- 'Guidelines for limiting exposure tot time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz)' van 2010 is deze waarde opgetrokken tot 200 µT.
EU-verordening 842/2006 van 17 mei 2006 inzake bepaalde gefluoreerde broeikasgassen Commissieverordening 305/2008	Deze EU-verordening zorgt voor een wetgevend kader voor de beperking van de emissies van gefluoreerde broeikasgassen, ondermeer SF6. Ze bepaalt ondermeer dat 1) exploitanten van brandbeveiligingssystemen alle technisch uitvoerbare maatregelen ondernemen om lekkage te voorkomen en vastgestelde lekkages zo snel mogelijk te verhelpen 2) exploitanten van hoogspanningsschakelaars die deze stoffen bevatten, verantwoordelijk zijn voor het treffen van regelingen voor een juiste terugwinning van deze stoffen door gecertificeerd personeel. De commissieverordening bevat de minimumeisen waaraan de certificeringsprocedures moeten voldoen.

4.3 Bestaande beleidsmatige toestand

De bestaande beleidsmatige toestand wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.2: Bestaande beleidsmatige toestand

Type	Bespreking relevantie
Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (1997 met wijzigingen 19/03/2004 en herzien in 2011) m.b.t. hoogspanningsleidingen	In het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) is de visie geformuleerd over hoe we in Vlaanderen met onze schaarse ruimte moeten omgaan om een zo groot mogelijke ruimtelijke kwaliteit te krijgen. Onder meer de ontwikkelingsperspectieven voor hoofdtransportleidingen (Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen pagina 513 e.v.) worden hierin besproken. Inzake de elektriciteitsleidingen wordt op Vlaams niveau een hoofdnet van 70 kV-leidingen en meer geselecteerd en in ruimtelijke uitvoeringsplannen vastgelegd. In functie van een efficiënt ruimtegebruik en om te verhinderen dat de bouw van hoogspanningsleidingen, zowel ondergronds als bovengronds, de ruimtelijke kwaliteit vermindert en tot aantasting van het fysisch systeem en het ecologisch functioneren leidt, wordt voor de toekomstige ontwikkeling een nuttige bundeling met lijninfrastructuren van Vlaams niveau vooropgesteld, zonder dat het bundelingprincipe de verdere ontwikkeling van het hoogspanningsnet in het gedrang brengt. De mogelijke negatieve ruimtelijke effecten van ondergrondse hoogspanningsleidingen doen zich vooral voor tijdens de aanleg. Het grootste deel van de installaties is ondergronds (moffenkamers, geïsoleerde geleiders, e.d.). Toch zijn er een aantal blijvende effecten. Niet alleen de gebruikswaarde

Type	Bespreking relevantie
	van de strook rond de ondergrondse hoogspanningsleiding is gewijzigd (niet eender welke begroeiing is mogelijk), er dienen eveneens veiligheids-voorschriften in acht genomen te worden. In functie van de technische beperkingen worden ondergrondse hoogspanningsleidingen zoveel mogelijk aangelegd in leidingstroken en gebundeld met lijninfrastructuren van lokaal of bovenlokaal niveau, voor zover dit juridisch realiseerbaar is. Volgende principes staan daarbij voorop: - de totale lengte van het bovengronds net wordt niet uitgebreid ('stand still'-principe); -de aan te leggen ondergrondse hoogspanningsleiding verhindert het functioneren en de ontwikkelingsmogelijkheden van de bestaande lijninfrastructuur waarmee gebundeld wordt, niet; - de bundeling houdt in dat de nieuwe leiding zo dicht als mogelijk en rekening houdend met de wettelijke beperkingen ter zake bij de bestaande lijninfra-structuur wordt aangelegd; -voor de toepassing van de bundeling worden alle technische oplossingen in overweging genomen; -de toepassing van het bundelingprincipe gebeurt binnen de wettelijke voorschriften en veiligheidsnormen en binnen het BATNEEC principe. Voor het bundelen van hoogspanningsleidingen met lijninfrastructuur en het bestaande hoogspanningsnet wordt rekening gehouden met de behoeften erkend in het Investeringsplan en het Ontwikkelingsplan uit de federale en Vlaamse gewestelijke wetgeving. De draagstructuren of de tracés van bestaande bovengrondse hoogspanningsleidingen komen bij voorrang in aanmerking voor het aanbrengen van bijkomende elektrische geleiders, indien zij daarvoor ontworpen zijn.
Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (1997 met wijzigingen 19/03/2004 en herzien in 2011) m.b.t. andere lijninfrastructuur	Volgende ontwikkelingsperspectieven voor andere lijninfrastructuur zijn te vermelden : -voor de categorisering van de belangrijke verkeerswegen in het studiegebied wordt verwezen naar hoofdstuk 15 Mens, waarin dit wordt besproken -voor de hoofdwaterwegen is de selectie van de aansluiting van de zeehavens van Oostende en Zeebrugge op het hoofdwaterwegennet als hoofdwaterweg te vermelden. Voor een aantal projecten ter verbetering van het hoofdwaterwegennet wordt door het Vlaams Gewest in de gewestplannen terrein gereserveerd.
Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan West-Vlaanderen (06/03/2002)	Voor de toekomstige ontwikkeling van elektriciteitsleidingen die functioneren op het provinciale niveau worden een aantal perspectieven vooropgesteld. Voorliggend project functioneert op gewestelijk niveau. De provinciale perspectieven zijn dus niet direct van toepassing.
Gemeentelijke Ruimtelijke	Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan is een beleidsplan waarin een

Type	Bespreking relevantie
Structuurplannen van de betrokken gemeenten.	gemeente in algemene termen aangeeft hoe ze in de toekomst de ruimte op haar grondgebied wil invullen. In kader van dit project-MER zullen de gemeentelijke ruimtelijke structuurplannen van de verschillende betrokken gemeenten Brugge, Blankenberge, Zuienkerke, Damme, Maldegem, Sint-Laureins, Eeklo, Kaprijke, Waarschoot en Zomergem worden geraadpleegd.
Afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur voor de buitengebiedregio Kust-Polders-Westhoeken Veldgebied Brugge (2006)	In uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen stelde de Vlaamse overheid in 2006 een ruimtelijke visie voor landbouw, natuur en bos op voor de regio Veldgebied Brugge-Meetjesland en Kust–Polders-Westhoek. Op 20 juli 2006 keurde de Vlaamse regering de beleidsmatige herbevestiging van de bestaande gewestplannen voor ca. 55.800 ha agrarisch gebied goed en op 29 juni 2007 nam ze kennis van de ruimtelijke visie en keurde ze een operationeel uitvoeringsprogramma goed waarin aangegeven is welke GRUPs de Vlaamse overheid in de komende jaren zal opmaken voor de afbakening van de resterende landbouw, natuur en bosgebieden.
Strategisch plan haven Zeebrugge	Dit plan beschrijft de gewenste ontwikkeling van het zeehavengebied van Brugge en Zeebrugge op korte, middellange en lange termijn en geeft een strategie voor de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van de haven. De geplande hoogspanningsverbinding kan met dit plan interfereren. Wat betreft de (socio-)economische ontwikkeling positioneert de haven Brugge-Zeebrugge zich als een diepzeehaven met kustligging en een goede locatie en nautische toegang. De haven streeft naar het behoud van zijn marktpositie. Voor bepaalde kansrijke gespecialiseerde niches zal de haven een expansief beleid voeren. Het gaat hier om de roro-trafieken (rollend vrachtverkeer), de containertrafieken en het transport van auto's. Daarenboven wil de haven extra aandacht besteden aan het leveren van diensten en activiteiten met een hogere toegevoegde waarde (VAL of Value Added Logistics).

Type	Bespreking relevantie
	
Milieubeleidsplan Vlaanderen 2011-2015	Het milieubeleidsplan bepaalt de hoofdlijnen van het milieubeleid dat door het Vlaamse Gewest, alsmede door de provincies en gemeenten in aangelegenheden van gewestelijk belang, dient te worden gevoerd. Het Vlaamse Milieubeleidsplan 2003-2007 werd geactualiseerd en verlengd tot 2010. De thema's die relevant zijn in het kader van dit project-MER zijn: duurzame productie en consumptie, klimaat, water en waterbodems, bodemverontreiniging, biodiversiteit en lokale leefkwaliteit.
Mededeling Vlaamse Regering 1 juni 2012	Rekening houdend met de conclusies van het consultatietraject voor het omgaan met milieu- en gezondheidsrisico's van extreem laagfrequente velden van elektrische installaties heeft de Vlaamse Regering in een mededeling van 1 juni 2012 o.a. de volgende maatregelen aangegeven. - Het overspannen van bestaande gevoelige functies bij nieuwe hoogspanningslijnen tot een minimum te beperken - Geen nieuwe gevoelige functies plaatsen in magneetveldzones van bestaande hoogspanningslijnen - Er wordt ook melding gemaakt van de opkoop en compensatieregeling bij nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen.

Type	Bespreking relevantie
Landschapsatlas	De volgende ankerplaatsen en relictzones worden door het project gekruist: ankerplaatsen • Het Leen (A40070) • Maleveld en abdij van Male (A30019) • Fort van Beieren (A30064) • Polders Dudzele (A30003) • Oudemanspolder (A30065) relictzones • Het Leen (R40011) • Paddepoelenbos (R40004) • Donk – Kaleshoek – Sijseleveld en Maleveld (R34008) • Zwinpolders tussen Knokke-Heist en Damme en het Polderlandschap van Middelburg (R34002) • Poldergebied Koolkerke – Dudzele (R30012) • Oudemanspolder en kreekrugpolder ten westen van het kanaal (R30004) • Rijkevelde en ruime omgeving van Sijseleveld (R30041) • Archeologische zone noordrand Cuesta van Oedelem – Zomergem (R40092) • Archeologische zone oostrand Cuesta van Oedelem – Zomergem (R40093) In de discipline landschap is een opsomming gemaakt van de relictzones, ankerplaatsen, lijn- en puntrelicten die binnen de verwachte invloedsfeer van het project liggen.

5 Besluitvorming en procedures

5.1 Voorafgaand onderzoek en besluitvorming

In de periode 2008-2011 werd het plan-MER '380kV hoogspanning Zomergem-Zeebrugge opgemaakt' voor het RUP 'Optimalisatie van het Hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen'. Volgende aspecten maken deel uit van het plan:

- de aanduiding van een hoogspanningsleiding voor de bovengrondse hoogspanningsverbinding Zomergem-Zeebrugge, en de verbinding tussen Stevin en Blondeellaan in Zeebrugge;
- de aanduiding van gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen voor het hoogspanningsstation Stevin in Zeebrugge en de overgangsstations Van Maerlant (in Vijvekapelle) en Gezelle (in de Spie);
- de aanduiding van een leidingenstraat voor de realisatie van ondergrondse hoogspanningsverbindingen van het hoogspanningsstation Zeebrugge tot de kust, en van een leidingenstrook van ondergrondse 380 kV-verbindingen tussen de overgangsstations Van Maerlant en Gezelle;
- de planologische regularisatie van de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding in West-Vlaanderen;

In de Nota voor Publieke Consultatie (NPC) van het Plan-MER werden 2 bovengrondse alternatieven met een aantal varianten ter hoogte van het poldergebied opgenomen. Na de richtlijnenvergadering werd het aantal te onderzoeken alternatieven in het plan-MER op basis van de inspraakreacties op de NPC aanzienlijk uitgebreid. Bijkomend werd gevraagd de effecten van een ondergrondse verbinding mee te onderzoeken. Hiervoor werd een set van 'drempelcriteria' geformuleerd die bij overschrijding leidt tot het bijkomend onderzoek van een plaatselijk ondergronds alternatief van de hoogspanningslijn. Op basis van deze criteria en de bijkomende te onderzoeken alternatieven werden in de effectbespreking van het plan-MER 15 hoofdalternatieven onderzocht, op basis waarvan 3 alternatieven als meest milieuvriendelijk beschouwd werden. Na afstemming in de ontwerp-MER-vergadering met de begeleidingsgroep werden voor de weerhouden 3 alternatieven nog bijkomende varianten onderzocht. Uit dit variantenonderzoek resulteerden uiteindelijk 3 alternatieven.

Het plan-MER, inclusief de passende beoordeling, werd door de dienst MER op 25 mei 2011 goedgekeurd. Het goedgekeurde plan-MER werd geïntegreerd in het voorontwerp van GRUP, dat voorlopig vastgesteld werd door de Vlaamse Regering op 22 juli 2011. In deze beslissing tot voorlopige vaststelling van het RUP werd door de Vlaamse Regering een voorkeurstracé opgenomen. Het openbaar onderzoek van het voorlopig vastgestelde RUP liep van 13 september tot 10 november 2011. De definitieve vaststelling gebeurde op 13 juli 2012.

5.2 Te doorlopen procedures

Voor voorliggend project zullen nog diverse vergunningen en procedures doorlopen moeten worden alvorens ze gerealiseerd kunnen worden.

Voor het verdere verloop van de project-mer-procedure wordt verwezen naar het woord vooraf.

Andere procedures die nog doorlopen dienen te worden zijn:

- Procedures voor het bekomen van stedenbouwkundige vergunningen (met inbegrepen de werken aan onbevaarbare waterlopen, de kapvergunning, de natuurvergunning);
- Procedures voor het bekomen van milieuvergunningen;
- Procedures voor het bekomen van een wegvergunning en verklaring van openbaar nut:
  In België staat de federale overheid in voor het onderzoeken van de aanvraag tot een doorgangsvergunning voor hoogspanningslijnen op openbaar of privaat domein. De toekenning van wegvergunningen en de verklaringen van openbaar nut voor het benutten van het openbaar of private domein door hoogspanningslijnen wordt geregeld door de wet van 10 maart 1925 op de elektriciteitsvoorziening. De aanvragen worden door de federale overheid onderzocht wanneer de spanning gelijk aan of hoger dan 150 kV is. In de andere gevallen zijn de gewesten hiervoor bevoegd.[13]
- Procedures voor het bekomen van machtiging/formele toelating voor de werken aan bevaarbare waterlopen, voor de werken in de nabijheid van spoorwegen, voor de werken nabij Fluxys-leidingen, voor uitzonderlijk vervoer van materiaal, voor de werken aan secundaire wegen.

[13] http://economie.fgov.be/nl/consument/Energie/Elektriciteit/vergunningen/; geraadpleegd op 16/11/2011.

6 Globale analyse – methodiek voor opstelling van het project-MER

6.1 Voorwerp van het MER

Het voorwerp van het MER is het project zoals beschreven in hoofdstuk 2.

6.2 Referentiesituatie versus ontwikkelingsscenario

De impact van het plan zal beoordeeld worden ten aanzien van een tweeledige referentiesituatie:

- De bestaande toestand omvat een beschrijving van de huidige situatie op het terrein. Een vergelijking van het geplande initiatief met deze situatie geeft een beeld van de effecten die op 'korte' termijn verwacht kunnen worden.
- De toekomstige toestand houdt rekening met zowel de autonome als de gestuurde ontwikkelingen. Vergelijking met de toekomstige toestand geeft een beeld van zowel de effecten op lange termijn als de mate waarin gewenste ontwikkelingen al dan niet worden gehypothekeerd door het plan. De toekomstige toestand kan bepaald worden op basis van het geïntegreerde ontwikkelingsscenario dat de evolutie van het studiegebied beschrijft in de toekomst, rekening houdend met de autonome evolutie van het gebied en met de evolutie onder invloed van plannen en beleidsopties (i.e. de gestuurde ontwikkelingen). Deze ontwikkelingsscenario's werken meestal door op verschillende disciplines.

De geplande toestand beschrijft mogelijke ontwikkelingen in de toekomst, maar waarvan de ontwikkeling nog niet (juridisch) vast staat, dus de ontwikkelingen die door het plan mogelijk worden gemaakt. Ontwikkelingsscenario's waarmee rekening gehouden werd in het project-MER zijn:

1. Ontwikkelingen i.k.v. het SHIP: er bestaat een mogelijke interferentie met de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen de stations Stevin en Blondeellaan, de vrije ruimte onder de hoogspanningsleidingen, de verkeersafwikkeling rond de geplande ovonde, …
2. Aanpassing van de wegeninfrastructuur t.h.v. kruispunt N31 (Baron de Maerelaan) en N34 (Kustlaan) en de eventuele interferentie met de invulling van het station Stevin.
3. Aanleg van tweerichtingsfietspad tussen op- en afrittencomplex Zwankendamme en het kruispunt N31 (Baron de Maerelaan) en N34 (Kustlaan), langs de oostzijde van het terrein voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin.
4. De invulling van woonzones en woonuitbreidingsgebieden in het studiegebied volgens de geldende bestemmingsplannen en mogelijke ontwikkeling van nieuwe woonzones volgens de structuurplannen.
5. Aanverwante projecten zoals Nemo en de aanlanding van de kabels komende van het windmolenpark.

6.3 Cumulatieve effecten met gekende geplande ontwikkelingen

Naast de ontwikkeling van het hoogspanningsstation Stevin zijn nog andere ontwikkelingen aan het hoogspanningsnet gepland. Concreet gaat het om de realisatie van hoogspanningsverbindingen die windmolenparken op zee verbinden met het hoogspanningsstation Stevin, om de realisatie van de interconnector HVDC die Groot-Brittannië met het Europese vasteland verbindt via onder meer het station Stevin (NEMO-project), om het hoogspanningsstation Horta in Zomergem. Door deze projecten kunnen zich cumulatieve effecten met voorliggend project voordoen.

Andere cumulatieve effecten die in beeld gebracht worden zijn de mogelijke cumulatieve effecten met de bestaande (en in aanleg zijnde) hoogspanningsverbindingen (voornamelijk de 150 kV-verbindingen). Daarnaast zijn er ter hoogte van Zeebrugge ook een groot aantal projecten gepland die eveneens cumulerende effecten kunnen hebben met het voorliggend project.

6.4 Receptorgerichte aanpak en effectbeoordeling

Over het algemeen wordt voor de bespreking van een MER gewerkt met een disciplinegerichte benadering. Dit heeft als voordelen dat dit eenvoudig op te stellen is omdat de verschillende mer-deskundigen ieder instaan voor hun eigen, duidelijk afgebakende discipline en dat het overeenstemt met de manier waarop een MER traditioneel opgebouwd was.

Een toetsing aan wettelijke normen wordt voor de abiotische disciplines uitgevoerd. Om tot een bruikbare en interpreteerbare conclusie te komen, zal het beoordelen van effecten vanuit een receptorgerichte benadering gebeuren. Als receptoren beschouwen we “natuur”, “landschap” en “mens”.

Het gebruik van deze receptoren vereist een degelijke kennisoverdracht vanuit abiotische disciplines (geluid, straling,...) naar de receptordisciplines en daaropvolgend de inzet van receptorgerichte dosis-effectrelaties, expertinschattingen en beoordelingskaders.

De beoordelingskaders voor de 3 receptoren zijn opgenomen in bijlage 22.2.

De effectgroepen kunnen worden samengebracht tot drie effectgroepclusters die samenhangen met de wijze waarop de effecten zich voordoen.

Direct ruimtebeslag: dit zijn de effecten die door de directe aanwezigheid van het project veroorzaakt worden.

Karakteristieken:

- ontstaan bij de aanleg van de infrastructuur;
- ruimtelijk beperkt tot de perimeter van de infrastructuur met aanhorigheden en werf;
- zijn voor het grootste deel permanent (uitgezonderd ruimtebeslag werf);
- zijn onafhankelijk van de exploitatie van de infrastructuur.

Verstoring: dit zijn de effecten die veroorzaakt worden door een emissie die resulteert in hinder of verontreiniging vanuit het project, en de effecten veroorzaakt door verbruik van natuurlijke hulpbronnen (aanwending en mogelijk verdere uitputting van bijvoorbeeld grondstoffen, grondwater, energiebronnen, …)

Karakteristieken:

- ontstaan meestal bij de exploitatie van de infrastructuur (abstractie gemaakt van tijdelijke verstoring werf en een deel van de landschappelijke verstoring, …);
- manifesteert zich naar de omgeving, hetzij lokaal (bv. geluidshinder), regionaal (bv vorming van smog) of globaal (bv. klimaatverandering);
- is vaak evenredig (lineair evenredig, logaritmisch evenredig, …) met het gebruik van de infrastructuur (exploitatie) en in die gevallen niet permanent.

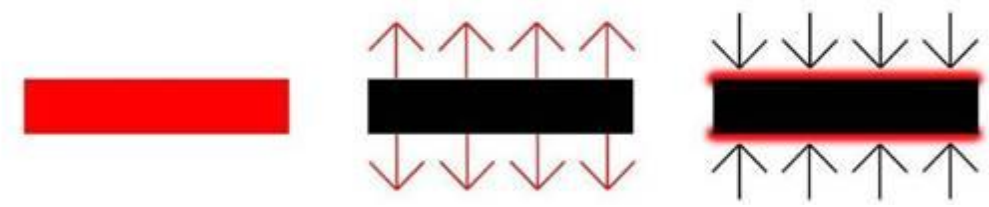
Netwerkeffecten: onder deze noemer groeperen we de effecten die ontstaan doordat de infrastructuur doorgaans een barrière opwerpt (bv. Onderbreken ecologische of landschappelijke verbinding) maar tegelijk ook een nieuwe verbinding creëert (vb. aanleg/verbetering van weginfrastructuur). Deze effecten hebben invloed op een netwerk.

Karakteristieken:

- barrièrewerking en verbindende werking ontstaan bij aanleg;
- omvang van barrièrewerking en verbindende werking kunnen afhankelijk zijn van de exploitatie.

Schematisch kan het onderscheid tussen deze drie clusters als volgt voorgesteld worden.

Figuur 6.1 : Schema effectgroepclusters (van links naar rechts: direct ruimtebeslag, verstoring en netwerkeffecten)



Onderstaande tabel geeft weer met welke mogelijke effectgroepen gewerkt wordt in de effectgroepgerichte benadering. Ze worden ingedeeld volgens receptorgroep en effectgroepcluster. In de tabel wordt telkens tussen haakjes aangegeven binnen welke discipline elke effectgroep wordt uitgewerkt. Hieruit blijkt dat de effectgroepen binnen de effectgroepclusters ‘direct ruimtebeslag’ en ‘netwerkeffecten’ meestal meteen worden behandeld binnen de overeenkomstige receptordiscipline en dat de effectgroepen binnen de effectgroepcluster ‘verstoring//gebruik natuurlijke hulpbronnen’ in eerste instantie vooral binnen de abiotische disciplines worden uitgewerkt, waarna ze op geaggregeerd niveau binnen de betreffende receptordiscipline worden ingebracht.

Figure 6.1: Overzicht mogelijke effectgroepen

	Direct ruimtebeslag	Verstoring	Netwerkeffecten
Mens	• Verlies of creatie van functies (M)	• Geluidsverstoring (GL) • Trillingshinder (GL) • Luchtverontreiniging (L) • Geurhinder (L) • Lichthinder (Li) • Impact op de gezondheid (V, B, GW, OW, GL, L, Li, EM) • Bodemverontreiniging (B)	• Impact op bereikbaarheid functies (V, M) • Impact op relaties openbaar vervoer en relaties langzaam verkeer (V) • Ruimtelijke versnippering functies (M)

	Direct ruimtebeslag	Verstoring	Netwerkeffecten
		• Waterverontreiniging (GW, OW) • Wijziging verkeersleefbaarheid en verkeersveiligheid (V) • Wijzigingen ondergrond (ophogingen, vergravingen) (B) • Verdroging (GW, OW) • Impact op waterbeheersing (OW) • Veiligheidsaspecten (M)	
Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	• Verlies van erfgoed, landschapsstructurerende elementen, positieve blikvangers (LA, B, GW)	• Wijzigingen ondergrond (ophogingen, vergravingen) (B) • Visuele effecten (LA)	• Wijziging landschappelijke connectiviteit (LA) • Verlies open-ruimte corridors (LA)
Natuur	• Verlies waardevolle habitats en soorten (verdwijnen habitats of aantasting structuurkenmerken, verdwijnen soorten) (FF)	• Geluidsverstoring (GL) • Luchtverontreiniging (verzuring, vermesting) (L) • Lichthinder (Li) • Bodemverontreiniging (B) • Waterverontreiniging (GW, OW) • Verdroging/vernatting (GW, OW) • Verstoring door menselijke aanwezigheid (FF) • Wijzigingen ondergrond (ophogingen, vergravingen) (B)	• Wijziging ecologische connectiviteit (FF) • Draadslachtoffers (FF)

V: verkeer; B: bodem; GW: grondwater; OW: oppervlaktewater; GL: geluid; L: lucht; FF: fauna flora; LA: landschap; M: mens; Li: licht; EM: Elektromagnetische velden.

De effecten voor de diverse effectgroepen dienen gesynthetiseerd te worden om een globale beoordeling op te kunnen maken van het project. Deze synthese wordt opgesteld per receptor afzonderlijk en bekijkt de “leefbaarheid” voor mens of “instandhouding” voor natuur en landschap. Een afzonderlijke beoordeling per receptor heeft het voordeel dat men een beter zicht krijgt op de wijze waarop tot de eindbeoordeling gekomen wordt.

Voor de receptor mens wordt een verdere onderverdeling gemaakt volgens de verschillende gebruiksfuncties van de omgeving:

- Landbouwfunctie;
- Woonfunctie;
- Industriële functie;
- Recreatieve functie (incl. toegankelijke natuurgebieden);
- Netwerkfunctie (wegen)

Deze verdere onderverdeling is noodzakelijk omdat de verschillende functies een verschillende beoordeling zullen hebben voor eenzelfde effect. De synthese voor mens zal dan ook een beoordeling van de “leefbaarheid” in functie van de verschillende gebruiksfuncties alsook een beoordeling van de “globale leefbaarheid” bevatten. Door de

tussenstap van de leefbaarheid voor de verschillende functies kan de vergunningsverlener zelf een aangepaste belangrijkheid (weging) geven aan de verschillende gebruiksfuncties en een eigen beoordeling opmaken indien dit gewenst zou zijn.

6.5 Studiegebied

Als studiegebied wordt de zone beschouwd waarin zich effecten kunnen voordoen. Deze bestudeerde zone is per discipline anders en is bijkomend binnen elke discipline verschillend per effectgroep. Daarnaast kunnen ook binnen effectgroepen verschillende schaalniveaus aan de orde zijn waardoor ook binnen die effectgroep nog verschillende studiegebieden aan de orde kunnen zijn.

Bij de studie van een effect wordt in eerste instantie een ruim gebied bestudeerd om in te kunnen schatten waar zich effecten zouden kunnen voordoen. Op basis hiervan wordt een beperktere zone, of een grotere indien dit nodig blijkt, gedetailleerder onderzocht om de afbakening van de effecten en de grootte hiervan te kunnen bepalen.

Het is dus niet mogelijk om “het studiegebied” exact af te bakenen gezien er binnen de bestudeerde zone een gradatie bestaat van een oppervlakkige studie naar diepgaande detailstudie.

Globaal gezien kan gesteld worden dat “het studiegebied” zich bevindt binnen de grenzen van de kaartenbundel.

6.6 Effectsynthese en eindbeoordeling

Per receptor zal een overzicht gegeven worden van de verschillende effecten die optreden binnen de verschillende effectgroepen en de vereiste milderende maatregelen die genomen dienen te worden.

In een eindbeoordeling wordt een overzicht gegeven van alle noodzakelijke milderende maatregelen om significant negatieve effecten te vermijden.

Daar waar de alternatievenafweging leidt tot een duidelijke voorkeur omwille van de milieueffecten, wordt dit in de eindbeoordeling aangegeven.

7 Bodem

7.1 Referentiesituatie

Kaart 7.1: Bodemkaart en gekende bodemverontreinigingen

7.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de discipline bodem relevant zijn, zijn de nieuwe, de bestaande en de af te breken masten, het tracé van de ondergrondse hoogspanningsverbinding en de hoogspannings- en overgangsstations. Het projectgebied komt overeen met de contouren van deze projectonderdelen. Daarnaast behoren ook de werkzones errond, de toegangswegen en de werfdepots tot het studiegebied.

De exacte locaties van de werfdepots zijn momenteel nog niet gekend. Er zijn wel door Elia wel zoekzones afgebakend waarin op zoek gegaan wordt naar geschikte plaatsen voor de inrichting van depots. Mogelijke effecten worden wel algemeen besproken. In het MER wordt aangegeven welke deelzones binnen de zoekzones vanuit de discipline bodem niet in aanmerking komen voor inrichting als depot.

In de verticale richting wordt het studiegebied begrensd tot de diepte van de ondergrondse projectonderdelen. Standaard heeft de sleuf van de ondergrondse hoogspanningsverbinding een diepte van 2,4 m. Voor het kruisen van wegen, waterwegen en andere nutsleidingen zal de sleuf dieper zijn. Ter hoogte van de kruising onder het Boudewijnkanaal bevinden de kabels zich ca. 32 m onder het maaiveld. De kelders van de hoogspannings- en overgangsstations hebben een diepte van 2,5 m. De fundering van de GIS-gebouwen kunnen een diepte hebben van 4 tot 5 m.

7.1.2 Huidige toestand

7.1.2.1 Pedologie

De pedologische karakteristieken in het studiegebied werden bepaald aan de hand van de bodemkaart. Ruwweg komen in het projectgebied 3 bodemtypes voor: de zandbodems ter hoogte van het tracédeel tussen Zomergem en Brugge, de polders tussen Brugge en Zeebrugge, en de kunstmatige gronden in de haven van Zeebrugge.

De bodemgesteldheid van de zandstreek is te verklaren door de geologische ontwikkeling met een belangrijke eolische invloed (sedimentafzetting door de wind). Immers, op het einde van de IJstijden (Weichsel-glaciaal, van 110.000 tot 11.000 jaar geleden) maakten de erosieprocessen plaats voor eolische sedimentatieprocessen. De overheersende noord-noordwestenwinden verplaatsten grote hoeveelheden zand-, zandleem- en leemsedimenten vanuit het droogliggende noordzeebekken over Noordwest-Europa. De ijzige stofstormen deden het zwaardere zand over de bodem rollen en het fijnere löss in de lucht opwaaien. Het ‘echte’ dekzand geraakte niet over de reliëfdrempels van Midden-België en werd afgezet op de lagergelegen reliëfs in het zogenaamde ‘Zandig Vlaanderen’.

De opbouw van de kustvlakte in zijn huidige vorm (inbegrepen de gehele IJzervallei en de regio vóór Brugge) is het resultaat van 10.000 jaar lange

geschiedenis waarbij in de vroege middeleeuwen de mens een belangrijke rol heeft gespeeld. De studies van Cecile Baeteman van de Belgische Geologische Dienst hebben aangetoond dat de geschiedenis van het ontstaan van de kustvlakte niet mag gezien worden als een reeks verschillende, goed herkenbare en van elkaar gescheiden overstromingen, maar als het resultaat van een continue opvulling gedirigeerd door de continue stijging van de zeespiegel.

De huidige kustvlakte is het resultaat van een complexe opvulling die 10.000 jaar geleden begon na de laatste ijstijd (Würm). Op dat moment was er een toendra-achtig golvend landschap, 20 tot 25 m lager, met weinig begroeiing en onderhevig aan zandstormen. Hierdoor was de oeroude bodem (Ieperiaanse klei) meestal bedekt door een vijftal meter opgewaaid zand (dekzand). Als gevolg van klimaatverwarming ging het noordelijk gelegen (Groot-Brittannië, Scandinavië, ...) landijs afsmelten. In de eerste periode, nu 10.000 jaar geleden, steeg de zeespiegel vrij snel (60 tot 80 cm/100 jaar; nu slechts 7 cm/100 jaar). Het waterpeil van de Noordzee steeg zodanig dat Engeland een eiland werd en de Noordzee ongeveer 7000 jaar geleden onze streek bereikte (weliswaar ruim 20 m lager, ongeveer in de monding van de toenmalige IJzervallei). Door het dagelijks spel van eb en vloed evenals de grote aanvoer van zeezand door de toegenomen stroming vanuit het kanaal, ontstonden zandbanken die boven water uitkwamen en waarachter zand en slib (klei) afgezet werden in het achtergelegen landschap (wadgebied of slikke en schorregebied genoemd).

Boven de afzettingen van de IJstijd is een kleine turflaag t.g.v. de zoetwaterveen-moerassen opgestuwd door het verder stijgend zeepeil (= basisveenlaag) met daarboven dikke lagen zand/klei.

Een vertraging van de stijging van de zeewaterspiegel treedt op rond 5500 – 5000 jaar geleden (dan slechts 7 cm/100 jaar tot heden). Er waren nog steeds hoeveelheden sediment beschikbaar in de Noordzee t.g.v. de brutale overstromingen van de deposities van de grote rivieren na de laatste ijstijd. Zandbanken voor de kust konden zich ontwikkelen tot een zandige kustbarrière met vlakke duintjes. Dit sloot de kustlijn grotendeels af van de rechtstreekse invloed van de zee, met uitzondering van enkele riviermonden. Achter die kustbarrière kon zich massaal plantengroei ontwikkelen op een moerassige kustvlakte gevoed door zoet water uit het binnenland. Resultaat was een ongestoord groeien van de veeneilanden zodat omstreeks 4500 jaar geleden quasi de volledige vlakte bedekt was met kustveenmoeras op uitzondering van kleine stukken bij de opengebleven zeegaten. De aanwezigheid van dergelijk uitgestrekt veengebied veronderstelt het aanwezig zijn van een min of meer gesloten kustlijn met zeewerende barrière.

Vanaf 2500 tot 1500 jaar geleden trad een ander fenomeen op. Het sedimentaanbod van de Noordzee is geleidelijk aan verminderd zodat de zeewerende barrière gedeeltelijk afgekalfd wordt. Ook zou de verwarming van het klimaat aanleiding gegeven hebben tot meer stormen. Door meer blootstelling van het achterland via grotere en nieuwe getijdegeulen (en nog weliswaar zeer kleine zeespiegelstijging) dringt de zee door in het veenlandschap van de kustvlakte. Via deze nieuwe geulen treedt er ontwatering van de turflagen op in de nabijheid van de geulen met als resultaat “inklinking” van de zeer waterrijke veenlagen wat leidt tot aanzienlijke daling van het oppervlak en terug vorming van een groot getijdenlandschap met slikken en schorren. Deze inklinking kan in relatief korte

tijdspanne gebeuren. Rond 500 jaar na Christus was de volledige kustvlakte terug een getijdenlandschap.

Door het sedimentgebrek en stormen bleef de kustlijn terug schrijden en werden grote stukken zeewaarts gelegen gebieden van de brede duinengordel afgekalfd. Dit verschijnsel duurt vandaag nog steeds voort. Na de erosiefase komt een nieuwe accumulatiefase met afzettingen van zand en klei. De evolutie van slikken naar schorren en verder naar een zoutwater vegetatie ging door tot circa 800 na Christus of nog langer. Immers de inklinking door droging van de veenlaag (tot 50 %) moest terug aangevuld worden door nieuwe slibafzetting. Tussen de 5e en de 8e eeuw is de stormfrequentie toegenomen. De kustlijn bleef nog verder terug schrijden.

Door de bedijking en de kunstmatige drainage vond inversie van het landschap plaats. De verzande kreken vervormden na uitdroging tot hoge liggende kreekruggen, met een stabiele zandhoudende ondergrond. Deze kreekruggen werden de ideale bodem voor bebouwing en akkerland. De tussenliggende veengronden gingen inklinken tot onder het niveau van de kreekbodems, en werden komgronden.

Het morfogenetisch classificatiesysteem van de bodemkaart van België kan niet toegepast worden in de Kuststreek, aangezien de bodems in deze streek geen profielontwikkeling vertonen. De bodemkartering voor het gedeelte van de Kustvlakte in West-Vlaanderen is gesteund op een classificatie, die rekening houdt met de geomorfologische en lithostratigrafische cirteria. De polders tussen Brugge en Zeebrugge omvatten volgens de bodemkaart:

- Kreekruggronden (A): slibhoudend zand tot klei overgaand naar lichter materiaal. Deze categorie omvat de gronden van de met zand en met klei opgevulde Duinkerken II-getijdekreken;
- poelgronden (F): worden gekenmerkt door Duinkerken II-klei op veen en omvatten de met klei bedekte, ingeklonken veeneilanden;
- geulgronden (G): zijn de laagliggende gronden van de niet geheel opgevulde getijdegeulen van de Duinkerken III-transgressie. De dekklei van de geulgronden is zwaar;
- overdekte kreekruggronden (D): Hun bodemprofiel verlicht min of meer geleidelijk van boven naar onder. Er komen ook gronden voor die geheel uit lichte klei zijn opgebouwd. De overdekte kreekruggronden zijn geheel kalkhoudend. De bovenste horizonten zijn nochtans in sterke mate ontkalkt. De overdekte kreekruggronden met storende laag op geringe diepte kunnen een meer belangrijke oppervlakte innemen;
- dekkleigronden (E): De profielopbouw van de dekkleigronden is tamelijk homogeen. Wel is de bovengrond meestal iets lichter dan de dieperliggende klei, maar in deze laatste komen betrekkelijk geringe variaties in textuur voor. Het kleidek is waarschijnlijk meestal opgebouwd uit Duinkerken III- en Duinkerken II-klei, soms geheel uit Duinkerken III-klei; beide kleisoorten zijn echter moeilijk of niet van elkaar te onderscheiden. In de diepere ondergrond kan zowel zwaar als licht materiaal voorkomen en in sommige gevallen zelfs veen;

- overdekte Pleistocene gronden (z.P en m.P): bestaan uit gebroken poldermateriaal op Pleistoceen zand;
- kunstmatige gronden (O): omvatten onder meer verdwenen bewoningen, uitgeveende gronden, opgehoogde terreinen, sterk vergraven terreinen, uitgebrikte gronden, …

De volgende bodemseries komen volgens de bodemkaart van België voor ter hoogte van het tracédeel tussen Zomergem en Brugge:

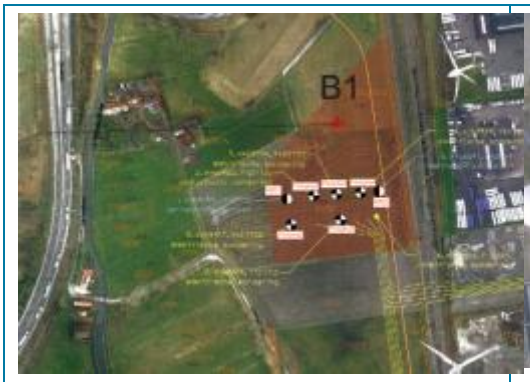
- Droog zand: Zag(o)(z), Zag, Zbg, Zbh
- Vochtig zand: Zcg, Zch, ZcP, ZcP(o), Zch(o), Zcm, Zdb, Zdg, Zdh(h), Zdp, (u)Zdh, Zdc(h), Zdh, ZdP, Scc, Scm, (u)Sch, Sdb, Sdc, SdP, Sdh, SdPz, vSdP, uSdP, SdG, Sdp, (u)Sdh, (u)Shp
- Nat zand: Zep, Zeh, Zep(h), Zep(k), vZep, Sep, vSep, Seh, Sep, Sepz(h), Sfpz, u-ShP, Shp
- Vochtig zandleem: Pcc(h), uPdp, PdP(o), Pdc, sPdb, IPdP, IPdP(o), Ldp, Ldp(o)
- Nat zandleem: Lep, sPep, Pep, PeP, Pep(o), uPep, Pep(v), Pfp, Pfpz, uPhp, uPlp
- Natte klei: Eep, Eep(v), Efp(v), Elp.

Er worden hoofdzakelijk zandbodems of zandleembodems aangetroffen.

In het projectgebied werden geen bodems met een hoge wetenschappelijke en/of cultuurhistorische waarde geïnventariseerd.

In functie van de technische uitvoering van de ondergrondse hoogspanningsverbinding tussen de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant werden door SGS sonderingen uitgevoerd ter hoogte van de stations en ter hoogte van de kruising van het Boudewijnkanaal en de Damse Vaart. De situering van de sonderingen is weergegeven.

Figuur 7.1: Situering sonderingen (bron: SGS)



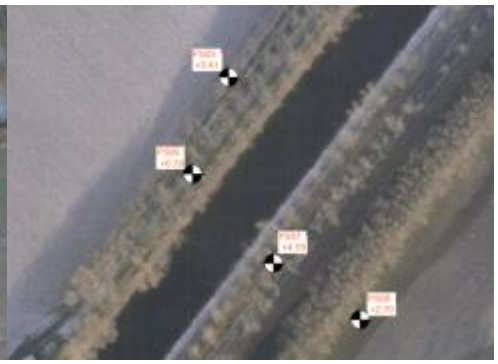
Thv overgangsstation Gezelle



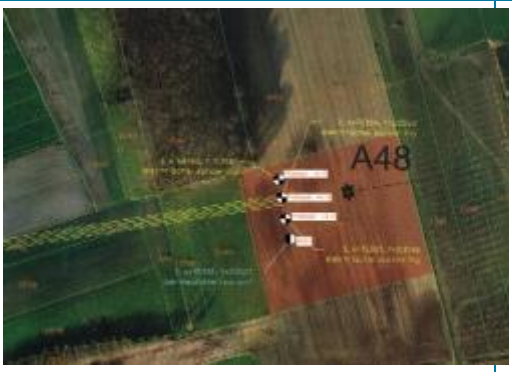
Thv noordelijke kruising Boudewijnkanaal



Thv zuidelijke kruising Boudewijnkanaal



Thv kruising Damse Vaart



Thv overgangsstation Van Maerlant

Uit de sonderingen blijkt dat ter hoogte van het overgangsstation de bovenste quartaire heterogene sedimenten bestaan uit slappe tot zandige klei en matig- tot zeer dichtgepakt zand.

Ter hoogte van de kruisingen van het Boudewijnkanaal en de Damse Vaart is de grondopbouw bovenaan tot een maximale diepte van 22,00 m gekenmerkt door een teellaag en/of geroerde zone gevolgd door quartaire heterogene sedimenten bestaande uit slappe tot zandige klei en matig- tot zeer dichtgepakt zand. Vervolgens treft men tertiair kleirijk matig- tot zeer dichtgepakt, mogelijk fossielhoudend zand aan, behorende tot de geologische formatie van Aalter van Midden Eocene ouderdom.

Ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant wordt de grondopbouw bovenaan tot een maximale diepte van 7,80 m gekenmerkt door een teellaag en/of geroerde zone gevolgd door quartaire heterogene sedimenten bestaande uit kleiige tot zandige leem en matig- tot zeer dichtgepakt zand. Vervolgens treft men quartair goed- tot zeer dichtgepakt schelprijk zand aan.

7.1.2.2 Bodemonderzoeken

Een overzicht van de verontreinigingen in het projectgebied is opgenomen op Kaart 7.1. De punten geven aan waar volgens de OVAM-databank oriënterende en beschrijvende bodemonderzoeken of bodemsaneringsprojecten werden afgeleverd, omdat deze percelen door de aanwezigheid van een verontreiniging in grond en/of grondwater worden gekenmerkt.

De grootste concentraties aan gekende verontreinigde sites komen voor ter hoogte van het havengebied in Zeebrugge, de industrieterreinen ten westen van het Boudewijnkanaal, en de kernen van Brugge, Maldegem en Eeklo.

In de onderstaande tabel worden de conclusies van de bodemdossiers vermeld die gelegen zijn binnen de invloedstraal van de bemalingen die nodig zijn voor het project.

Tabel 7.1: Conclusies van de bodemdossiers binnen de invloedstraal van de bemaling

Dossier	Perceel	Adres	Afstand	Verontreiniging	Maatregelen
2089	31007/BRUGGE 15 AFD/DUDZELE/0104 06 A en 0105 04	Lodewijk Coiseaukaai 29, Brugge	Op ca. 550 m van de sleuf	Er is een grondwaterverontreiniging met minerale olie aanwezig. Er wordt tevens een drijflaag vastgesteld.	Er dient een **bodemsanering** uitgevoerd te worden. De sanering is nog lopende.
2221	31007/BRUGGE 15 AFD/DUDZELE/sectie E/0682	Lodewijk Coiseaukaai 45, Brugge	Op ca. 400 m van de sleuf	Er is een nieuwe bodemverontreiniging van minerale olie in de bodem en het grondwater aanwezig die de bodemsaneringsnormen overschrijdt. Daarnaast is er een ernstige historische bodemverontreiniging aanwezig.	Er is een **bodemsanering** in uitvoering.
22134	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/635 F	Pathoekeweg 215, Brugge	Op ca. 470 m van de sleuf	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden.	Er zijn **geen verdere maatregelen** nodig.
23487	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/173 S en 173 T	Pathoekeweg 156, Brugge	Op ca. 550 m van de sleuf	In het vaste deel van de aarde werd voor EOX een verhoogde concentratie aangetroffen. Deze verhoogde concentratie wordt als historisch beschouwd en kan mogelijks in verband gebracht worden met de ophoging van het terrein. Er gaat geen ernstige aanwijzing van een ernstige bedreiging uit van de verhoogde concentratie aan EOX. In het grondwater werd er in verschillende peilbuizen een verhoogde geleidbaarheid vastgesteld. Deze verhoogde concentraties kunnen beschouwd worden als regionaal van nature verhoogde concentraties aangezien het terrein in een gebied van natuurlijk verzilt grondwater ligt.	Het kadastraal perceel 173 T moet worden opgenomen in het register van verontreinigde gronden maar er moet **geen beschrijvend bodemonderzoek** opgesteld worden.
6248	31014/BRUGGE 17 AFD/KOOLKERKE/sectie A/0202 S4	Fortbekeweg 5, Koolkerke	Op ca. 790 m van de sleuf	Ten gevolge 2 calamiteiten werd op het perceel 0202 S 4 een verontreiniging met minerale stookolie vastgesteld in het vaste deel van de aarde. In het grondwater werd geen verontreiniging meer vastgesteld. De sanering van deze verontreiniging bestond uit een ontgraving van de verontreinigde grond, gevolgd door één jaar monitoring van het grondwater. Waar mogelijk werd het vaste deel van de aarde ontgraven tot concentraties onder de 80% bodemsaneringsnorm.	Er werd een **eindverklaring** bekomen voor de bodemsanering.
6607	31807/BRUGGE 7 AFD/sectie I/0120/02 B	Lodewijk Coiseaukaai 18, Brugge	Op ca. 770 m van de sleuf	Er is een gemengde verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en in het grondwater aanwezig. Er wordt tevens een drijflaag vastgesteld. De verontreiniging vormde een ernstige bedreiging voor mens en leefmilieu.	Er diende een **bodemsanering** uitgevoerd te worden. Op basis van de resultaten van de saneringswerken kan gesteld worden dat een statbiele eindtoestand werd bekomen en dat de sanering als voltooid beschouwd kan worden.
7342	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/209 D en 209 M	Gotevlietstraat 2, Brugge	Op ca. 590 m van de sleuf	Er is een verontreiniging met zware metalen (voornamelijk arseen) in het grondwater, met een afwijkende zuurtegraad in het vaste deel van de aarde en het grondwater en met een afwijkende geleidbaarheid en nitriet in het	Er dient **geen bodemsanering** uitgevoerd te worden.

Dossier	Perceel	Adres	Afstand	Verontreiniging	Maatregelen
				grondwater aanwezig. Deze bodemverontreinigingen vormen, gelet op de bodemkenmerken en de huidige functie van het terrein, geen ernstige bodemverontreiniging.	
12365	31014/BRUGGE 17 AFD/KOOLKERKE/sectie A/0086/04 A en 0133 C en 0195 K	Fortstraat en Kasteeldreef, Koolkerke	Op ca. 425 m van de sleuf	Er is geen sprake van een historische bodemverontreiniging die, gelet op de kenmerken en de functie van de bodem, een ernstige bedreiging vormt.	Er zijn geen verdere maatregelen nodig. Eventueel grondverzet ter hoogte van de verontreinigde zone(s) moet wel gebeuren conform hoofdstuk 10 van het VLAREBO.
14773	31432/DAMME 2 AFD/ST-KRUIS 2AFD/sectie A/0385 N	Moerkerkesteenweg 53, Damme	Op ca. 550 m van de sleuf	De verontreiniging met PAK's die tijdens het oriënterend bodemonderzoek werd vastgesteld werd volledig afgeperkt. Het volume aan bodem verontreinigd boven 80% van de bodemsaneringsnorm bedraagt 40 m² tot op een maximale diepte van 2 m-mv. Het volume aan bodem verontreinigd boven 50% van de bodemsaneringsnorm bedraagt 60 m² tot op een diepte van 2m-mv. Voor de vastgestelde verontreiniging is er geen actueel en potentieel humaan risico, geen verspreidingsrisico en geen ecologisch risico.	Er dient **geen bodemsanering** uitgevoerd te worden. Eventueel grondverzet ter hoogte van de verontreinigde zone(s) moet wel gebeuren onder leiding van een erkende bodemsaneringsdeskundige.
15240	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/578 R	Pathoekeweg 292, Brugge	Op ca. 570 m van de sleuf	In het vaste deel van de aarde en in het grondwater werd een nieuwe verontreiniging van minerale olie vastgesteld ter hoogte van de opslagtanks. Deze bodemverontreiniging overschrijdt de bodemsaneringsnormen, of vormt, gelet op de bodemkenmerken en de functie van het terrein, een ernstige bedreiging. In het vaste deel van de aarde werd een historisch verontreiniging van minerale olie, anthraceen, benzo(a)antraceen, benzo(a)pyreen, benzo(b)fluoranteen, benzo(k)fluoranteen, chryseen, dibenzo(a.h)anthraceen, fluoranteen, indeno(1.2.3-cd)pyreen vastgesteld ter hoogte van de ophooglaag. Deze bodemverontreiniging vormt, gelet op de bodemkenmerken en de functie van het terrein, geen ernstige bodemverontreiniging.	Voor de nieuwe bodemverontreiniging met minerale olie dient een **bodemsanering** uitgevoerd te worden. De sanering is beperkt urgent (anno 2012). Voor de historische bodemverontreiniging is geen sanering noodzakelijk.
16055	31007/BRUGGE 15 AFD/DUDZELE/sectie E/0724 D en 0725 D	Dudzeelse Steenweg 445, Brugge	Op ca. 290 m van de sleuf	Er is een historische bodemverontreiniging met zware metalen en PAK's in het vaste deel van de aarde aanwezig en een verontreiniging met nitraat, nitriet en Kjeldahlstikstof in het grondwater. Deze bodemverontreinigingen, afkomstig van de sterk steenhoudende ophooglaag, van de tank huisbrandolie en van de opslag van kunstmesstoffen, vormen, gelet op de bodemkenmerken en de functie van het terrein, geen ernstige bodemverontreiniging.	Er dient **geen bodemsanering** uitgevoerd te worden.
19370	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/649 Y	Pathoekeweg 400, Brugge	Op ca. 435 m van de sleuf	In het vaste deel van de aarde en het grondwater werd een nieuwe verontreiniging van minerale olie vastgesteld. Deze bodemverontreinigingen overschrijden de bodemsaneringsnormen, of vormen, gelet op de bodemkenmerken en de functie van het terrein, een ernstige bedreiging. In het vaste deel van de aarde werd daarnaast ook een verontreiniging van cadmium, koper, zink vastgesteld. Deze verhoogde concentraties zijn	Er dient een **bodemsanering** uitgevoerd te worden voor de nieuwe verontreiniging met minerale olie.

Dossier	Perceel	Adres	Afstand	Verontreiniging	Maatregelen
				mogelijk te wijten aan eventueel ophoogmateriaal. Deze bodemverontreinigingen vormen, gelet op de bodemkenmerken en de functie van het terrein, geen ernstige bodemverontreiniging.	
30105	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/0615 E2 en 0615 N2	Gotevlietstraat 62, Brugge	Op ca. 85 m van de sleuf	Er is een nieuwe bodemverontreiniging aanwezig met minerale olie en naftaleen in het grondwater ter hoogte van de zone waar opslag gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Deze bodemverontreiniging is afkomstig van een bovengrondse container met opslag gevaarlijke stof (Neutratar) en overschrijdt de bodemsaneringsnormen en/of vormt een ernstige bedreiging.	Er werd een **eindverklaring** bekomen voor de bodemsanering.
36287	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/561 F2	Gotevlietstraat 32, Brugge	Op ca. 330 m van de sleuf	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat er geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd hoeft te worden. Er zijn immers geen duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond.	Er zijn **geen verdere maatregelen** nodig.
36986	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/0561 L	Gotevlietstraat 29, Brugge	Op ca. 240 m van de sleuf	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat er geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd hoeft te worden. Er zijn immers geen duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond.	Bij eventueel grondverzet dient rekening gehouden te worden met de verhoogde waarden. De regels van grondverzet gelden als er bodem wordt uitgegraven, afgevoerd of ontvangen.
51024	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/209 K, 290 V, 561 E2 en 561 K2	Gotevlietstraat 19,21,25 en Pathoekeweg +45, Brugge	Op ca. 360 m van de sleuf	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden.	Er zijn **geen verdere maatregelen** nodig.
51890	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/438 H	Blankenbergse Steenweg 440, Dudzele	Op ca. 680 m van de sleuf	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden.	Er zijn **geen verdere maatregelen** nodig.
52787	31007/BRUGGE 15 AFD/DUDZELE/sectie D/533 D	Dudzeelse Steenweg 620, Dudzele	Op ca. 260 m van de sleuf	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden. Er zijn immers geen duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond.	Er zijn **geen verdere maatregelen** nodig.
54242	31810/BRUGGE 10 AFD/sectie N/517 W	Stationsweg 17, Brugge	Op ca. 660 m van de sleuf	Na analyse van de stalen zijn er geen concentraties boven de richtwaarde vastgesteld voor het vaste deel van de aarde. Op basis van de analyses van het grondwater, is er geen reden om aan te nemen dat het vaste deel van de aarde verontreinigd is.	Er zijn **geen verdere maatregelen** nodig.
1338	31810/BRUGGE 13 AFD/sectie R/628 L7	Kustlaan 268, Dudzele	Op ca. 250 m van het Stevin station	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden. Er zijn immers geen duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond	Bij eventueel grondverzet dient rekening gehouden te worden met de verhoogde waarden. De regels van grondverzet gelden als er bodem wordt uitgegraven, afgevoerd of ontvangen.

Dossier	Perceel	Adres	Afstand	Verontreiniging	Maatregelen
6103	31812/BRUGGE 12 AFD/sectie P/0302 C	Lanceloot Blondeellaan 11, Zeebrugge	Op ca. 55 m van ondergronds tracé van de variant thv Stevin	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden. Er zijn immers geen duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond.	Bij eventueel grondverzet dient rekening gehouden te worden met de verhoogde waarden. De regels van grondverzet gelden als er bodem wordt uitgegraven, afgevoerd of ontvangen.
11738	31812/BRUGGE 12 AFD/sectie P/0317 H	Lanceloot Blondeellaan, Zeebrugge	Thv van ondergronds tracé van de variant thv Stevin.	In het grondwater werd een verhoogde pH vastgesteld als gevolg van de uitloging van cementresten. Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt echter dat geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden. Er zijn immers geen duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond.	Er zijn **geen verdere maatregelen** nodig.
15591	31812/BRUGGE 12 AFD/sectie P/ 0324V, 0325H, 0326H en 0326M	Marcus Gerardstr Zn, 1, +3, Brugge	Op 10 m van ondergronds tracé van de variant thv Stevin	In het vaste deel van de aarde en in het grondwater werden overschrijdingen van de richtwaarden vastgesteld. Er dient geen beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd te worden voor de percelen 0324 V, 0326 H en 0326 M. Voor de verontreiniging op het perceel 0325 H zijn wel duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond.	Er werd een **beschrijvend bodemonderzoek en een bodemsaneringsproject** opgesteld.
33136	31812/BRUGGE 12 AFD/sectie P/320 2A en 322 2A	Lanceloot Blondeellaan 10, Brugge	Op 25 m van ondergronds tracé van de variant thv Stevin	In het vaste deel van de aarde werd een verontreiniging van minerale olie vastgesteld. In het grondwater was een verontreiniging van benzeen aanwezig.	Er werd een **bodemsaneringsproject** opgesteld.
4340	31812/BRUGGE 12 AFD/sectie P/0322 G en 0322 K	Lanceloot Blondeellaan 3, Brugge	Thv ondergronds tracé van de variant thv Stevin	Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat er beschrijvend bodemonderzoek moet worden uitgevoerd voor het perceel 0322 G. Er zijn immers duidelijke aanwijzingen dat de bodemsaneringsnormen (dreigen) overschreden te worden of dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging op de betreffende grond. Er zijn echter aanwijzingen dat de vastgestelde verontreiniging niet tot stand gekomen is op het perceel 0322 G.	Op basis van de resultaten van het oriënterend bodemonderzoek is er **beschrijvend bodemonderzoek** nodig voor het perceel 0322 G (2013). Bij eventueel grondverzet dient rekening gehouden te worden met de verhoogde waarden. De regels van grondverzet gelden als er bodem wordt uitgegraven, afgevoerd of ontvangen.
1232	31812/BRUGGE 12 AFD/sectie P/0325 L, 0325 H, 0325 K, 0448 K3, 0448 L3, 0448 N3, 0448 R3, 0448 V3, 0448 W3, 0448 X3, 0082 A2, 0082 B2, 0082 C2, 0082	Lisseweegsesteenweg 12, Brugge	Op 5 m van ondergronds tracé van de variant thv Stevin	Er werd een historische verontreiniging met minerale olie, BTEX, PAK's, zware metalen, cyaniden en fenolen in de grond en het grondwater aangetroffen.	Op het terrein is momenteel een **bodemsanering** lopende.

Dossier	Perceel	Adres	Afstand	Verontreiniging	Maatregelen
	Y, 0082 Z, 0419 B2, 0161 P2, 0325 F en 0325 G				
33786	Blankenberge AFD 3 (Uitenkerke)/ sectie B/ 7A	61e Begin, Blankenberge	Op 20 m van mast	Er werd in het vaste deel van de aarde een verontreiniging aangetoond met zink, koper, lood, benzo(a)pyreen. In het grondwater werden er geen verontreinigingen aangetroffen.	Er dient **geen beschrijvend bodemonderzoek** te worden uitgevoerd.
10909	Eeklo AFD 2/ sectie F/ 400 E, 9999, 9998, 401 G, 400 D, 419 T en 193 E	Ringlaan 56, Eeklo	Ter hoogte van mast	Er werd in het vaste deel van de aarde een verontreiniging aangetoond met sulfaten, zwavel, ftalaten, koper, lood, zink en minerale olie. In het grondwater werd een verontreiniging aangetroffen met arseen. Tevens werd een verhoogde geleidbaarheid en verhoogde concentraties aan ionen vastgesteld.	Er dient **geen bodemsanering** uitgevoerd te worden. Als gebruiksadvies wordt voorgesteld om geen freatisch grondwater op te pompen.
18157	43005 Eeklo AFD 1 /Sectie A/ 1041A en 1043A	Maroyendam 6, Eeklo	Op 20 m van mast	Er werd in het vaste deel van de aarde geen verontreiniging aangetoond. In het grondwater van de percelen 1041A en 1043A werden verhoogde waarden van zware metalen en tolueen gevonden.	Er dient geen beschrijvend bodemonderzoek te worden uitgevoerd.
7583	Maldegem 5 AFD (Adegem)/ sectie A/ 59 A, 68 A en 91 C	Kapellemeersch (aan de dienstweg langs de N49) , Maldegem	Ter hoogte van mast	In het vaste deel van de aarde werden de geldende bodemsaneringsnormen nergens benaderd of overschreden. Er werden enkel lichte verontreinigingen waargenomen voor verscheidene PAK, cadmium, zink en minerale olie. In het grondwater werden er geen verontreinigingen aangetroffen.	Er dient **geen beschrijvend bodemonderzoek** te worden uitgevoerd.
20233	Maldegem 1 AFD/sectie B/426C en 685 E	Rapenburgstraat 139, Maldegem	Op 20 m van mast	Er werd in het vaste deel van de aarde een verontreiniging aangetoond met cadmium en met arseen in het grondwater.	Er dient **geen beschrijvend bodemonderzoek** te worden uitgevoerd.

Ook op het terrein waar het **hoogspanningsstation Stevin** gepland is, werden bodemonderzoek uitgevoerd. Het terrein is momenteel in verkoop door de FOD Financiën en werd door het Belgische leger gebruikt als brandstofdepot en als hogedrukpompstation om een olieleiding onder druk te zetten. De volgende bodembedreigende infrastructuur waren aanwezig ondergrondse stookolietanks, bovengrondse dieseltanks, ondergrondse kerosinetanks, ondergrondse additieftanks, 2 oliewaterafscheiders, pijpleiding langs kerosinetanks, motorenzaal en pompenzaal en afsluitkranen. De mogelijke pollutiebronnen werden ondertussen verwijderd.

Tijdens de periode van 2000 tot heden zijn in opdracht van het Ministerie van Defensie diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. Deze zijn bij OVAM gekend onder het dossiernummer 26984. De volgende onderzoeken maken momenteel deel uit van het openbare dossier:

- Oriënterend Bodemonderzoek, april 2000 (Ecolas);
- Oriënterend Bodemonderzoek, 3 november 2005 (Laboratoria Van Vooren);
- Beschrijvend Bodemonderzoek, 2 oktober 2006 (Terra Engineering & Consultancy);
- Bodemsaneringsproject, 25 september 2008, (Enviro+ bvba).

Op basis van het Beschrijvend Bodemonderzoek werd geconcludeerd dat:

- ter hoogte van de noordelijke additieftank een verontreiniging met de kerosine werd aangetoond. In het grondwater werden verhoogde concentraties minerale olie, BTEX en naftaleen gemeten.
- de verontreiniging gelinkt kon worden aan de ondergrondse opslag van additief en de ondergrondse olieleiding naar deze tank;
- de aangetoonde verontreiniging als ‘gemengd’ werd beschouwd.
- Een bodemsanering noodzakelijk werd geacht aangezien de bodemsaneringsnorm voor minerale olie, BTEX en naftaleen in grondwater overschreden werd.

Op basis van het Bodemsaneringsproject werd geconcludeerd dat “Saneren tot 80% van de bodemsaneringsnorm door middel van ontgraving, eventueel gevolgd door een grondwateronttrekking m.b.v. de geplaatste drain” de meest geschikte saneringsmethode was. De saneringsduur werd geraamd op circa 1 jaar.

De saneringswerken werden gestart begin 2011. Door het verwijderen van de 2 bovengrondse houders werd de bron van de verontreiniging verwijderd. Er werd tevens een ontgraving uitgevoerd. Door de maximale ontgraving van de verontreinigde zone tot op een diepte van ca. 4 m onder maaiveld, werd ook de waargenomen grondwaterverontreiniging verwijderd. Er werd ca. 3000 ton grond verwijderd en afgevoerd. Uit de analyseresultaten van het grondwater blijkt dat voor minerale olie en BTEX de detectienorm niet meer werd overschreden.

Gezien de verontreiniging volledig werd verwijderd en er driemaal opeenvolgend geen grondwaterverontreiniging wordt aangetroffen in de 3 monitoringspeilputten en in de pompputdrain, werd overgegaan tot het opmaken van het eindevaluatie-onderzoek (bron: tussentijdse rapportering bodemsaneringswerken van Enviro+, 8 december 2011). De eindverklaring is intussen bekomen.

Op het terrein waar het **conversiestation Nemo** gepland is, worden in het kader van het Stevinproject ook enkele masten geplaatst. Dit terrein is momenteel nog eigendom van het Ministerie van Defensie en fungeerde in het verleden als militaire basis. Ook hier werden reeds diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. Deze zijn bij OVAM gekend onder het dossiernummer 14189. De volgende onderzoeken maken momenteel deel uit van het openbare dossier:

- Beperkt Bodemonderzoek, september 1998 (Laboratoria Van Vooren);
- Oriënterend Bodemonderzoek, 5 december 2000 (ABO);
- Aanvullend OBO, 18 december 2002, (Bureau voor Milieu-Onderzoek nv);
- Beschrijvend Bodemonderzoek Fase I, 13 maart 2003, (Geosan);
- Beschrijvend Bodemonderzoek Fase II, 17 januari 2004, (Geosan).

Op basis van het Beschrijvend Bodemonderzoek (fase II) werd geconcludeerd dat:

- ter hoogte van de plaats waar vaten geledigd werden en ter hoogte van 2 bovengrondse tanks, een overschrijding van de bodemsaneringsnorm voor minerale olie werd vastgesteld in de bodem. Deze werd als ‘gemengd’ beoordeeld, waardoor hiervoor een saneringsnoodzaak bestaat.
- in het grondwater een overschrijding van de bodemsaneringnorm voor benzeen werd vastgesteld. Deze werd als ‘nieuw’ beoordeeld, waardoor ook hiervoor een saneringsnoodzaak bestaat.

In 2009 werd door OVAM een actualisatie van het beschrijvend bodemonderzoek gevraagd. Dit onderzoek is momenteel nog lopende. De afperking van de verontreinigingen is voorgesteld op Figuur 7.2 (rode contouren). Zones 1, 2 en 3 dienen gesaneerd te worden. Zones 4 en 5 worden momenteel nog verder onderzocht. Van zodra de actualisatie van het bodemonderzoek afgerond is, zal er gestart worden met het bodemsaneringsproject. Het terrein zal dus gesaneerd zijn alvorens het conversiestation Nemo gerealiseerd zal worden.

Figuur 7.2: Afperking van de verontreinigingen op het conversiestation Nemo



7.1.3 Toekomstige situatie

In de toekomst staan verschillende ontwikkelingen in de achterhaven van Zeebrugge te gebeuren. De uitvoering van deze projecten gaat in de meeste

gevallen gepaard met wijzigingen van de bodem of ondergrond, meestal onder de vorm van de verhardingen. Gezien de afstand tot het projectgebied worden deze ingrepen niet relevant geacht voor de effectbespreking.

De geplande sanering van de militaire zone ter hoogte van de site voor Nemo wordt wel mee beschouwd in de effectbespreking van het project-MER.

7.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

7.2.1 Aanlegfase

7.2.1.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Gezien de hoge belastingen bij 380 kV masten en de relatief ongunstige ondergrond langsheen het vooropgestelde tracé, is men in voorliggend project genoodzaakt om te werken met diepfunderingen. Voor de lijnmasten wordt geopteerd voor 1 of meerdere geïnclineerde boorpalen met grote diameter (75 cm tot 150 cm) per mastvoet. Door het beperkt volume van de funderingspalen, wordt er geen relevant effect op het bodemprofiel verwacht. Bovendien zijn ter hoogte van het tracé van de bovengrondse hoogspanningsverbinding geen bodems met een hoge wetenschappelijke en/of cultuurhistorische waarde aanwezig. Dit effect wordt daarom niet verder behandeld in de effectbespreking.

In de werfzone rondom de masten kan echter bodemverdichting optreden ten gevolge van het werfverkeer. Hetzelfde effect kan ook ontstaan ter hoogte van de af te breken masten. Dit aspect wordt wel behandeld in het MER.

Tijdens de werken kunnen calamiteiten ontstaan door lekkende brandstoftanks en/of lekkende olie- en brandstofleidingen van machines en voertuigen, of door morsen bij het vullen van brandstoftanks. Dergelijke verontreiniging zou hoofdzakelijk bestaan uit minerale olie en wordt conform de vigerende wetgeving onmiddellijk na het voorval opgekuist. Voor het paatsen van de diepfundering is bemaling noodzakelijk bij een hoge grondwaterstand. De effecten van bemaling op eventueel aanwezige verontreinigingen worden besproken.

7.2.1.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbindingen gaat gepaard met graafwerken. De kabels zullen in open sleuf aangelegd worden. Bij de kruising van waterlopen en belangrijke wegen kan de ondergrondse verbinding gerealiseerd worden via een open sleuf of via een gestuurde boring of een tunnel wanneer de obstakels niet onderbroken (wegen) of afgedamd (waterlopen) kunnen worden. De aanlegfase gaat bijgevolg gepaard met een relatief grote oppervlakte vergraven zone. De inname van de bodem met profielverstoring als gevolg is bijgevolg relevant voor dit projectonderdeel.

Langs de sleuf komt een werfzone te liggen voor het werfverkeer en de opslag van teelaarde en uitgegraven gronden. Ter hoogte van deze werfzone kan bodemverdichting optreden onder de aangebrachte belasting.

De sleuf zal gedeeltelijk met dolomiet opgevuld worden. Dit zorgt ervoor dat een gedeelte van de uitgegraven grond niet terug geplaatst kan worden. Er treedt bijgevolg een verstoring van de grondbalans op.

Tijdens de werken kunnen calamiteiten optreden, met een risico op bodemverontreiniging tot gevolg. Daarnaast kunnen bemalingen uitloging en verspreiding van de bestaande bodemverontreinigingen veroorzaken.

7.2.1.3 Hoogspannings- en overgangsstations

De realisatie van een hoogspannings- en overgangsstation gaat gepaard met de bouw van ondergrondse constructies en het voorzien van verhardingen. Deze

werken leiden tot de verstoring van het bodemprofiel. Het terrein van Stevin zal genivelleerd worden. Ook dit kan een effect hebben op het bodemprofiel.

Naast profielverstoring kan ook verdichting van de bodem ontstaan.

De graafwerken hebben een effect op de grondbalans.

Ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin in Zeebrugge en het overgangsstation Gezelle hebben zich in het verleden volgens de databank van OVAM bodemverontreinigingen voorgedaan. Graaf- en nivelleringswerken kunnen een impact hebben op verontreinigingen. Daarnaast kunnen eventuele bemalingen uitloging en verspreiding van eventueel bestaande bodemverontreinigingen veroorzaken.

Bodemverontreiniging kan tevens ontstaan door calamiteiten tijdens de werken.

7.2.2 Exploitatiefase

7.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De aanwezigheid van de bovengrondse hoogspanningsverbindingen heeft geen effect op de bodem.

7.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Door warmteafgifte van de ondergrondse kabels kan rondom de kabels opwarming van de bodem plaatsvinden. Het effect op de bodemtemperatuur zal in het project-MER bekeken worden.

7.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

Bij een normale exploitatie van de hoogspannings- en overgangsstations treedt er geen bodemverontreiniging op. Bij calamiteiten kan transformatorolie lekken. Elia houdt hier rekening mee door onder meer een vloeistofdichte inkuiping te voorzien onder de transformatoren (zie hoofdstuk 2.4.3.3), zodat een impact vermeden wordt mocht een calamiteit zich voordoen. Er zullen voor de exploitatiefase bijgevolg geen effecten op de bodem onderzocht moeten worden.

7.3 Effectbespreking

7.3.1 Aanlegfase

7.3.1.1 Optreden van bodemverdichting

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

De boormachines die gebruikt worden voor het plaatsen van de funderingen bij de bestaande en nieuwe masten, kunnen leiden tot de aantasting van de bodemstructuur. Bodemverdichting kan optreden in de werkzone rond de masten (zone van 50 m op 50 m) en ter hoogte van de toegangsweg naar de mast. Ter hoogte van de af te breken masten kan binnen de werkzone eveneens bodemverdichting optreden ten gevolge van het rijden met zwaar materieel.

De bodems die (sterk) gevoelig zijn voor verdichting, zijn nat zandleem, natte klei en nat zand. De (overdekte) kreekruggronden zijn door hun lichtere textuur matig gevoelig voor bodemverdichting. Poelgronden en dekkleigronden zijn daarentegen door de aanwezigheid van klei sterk gevoelig voor verdichting.

In Tabel 7.2 is voor elk tracédeel van het project de gevoeligheid voor bodemverdichting weergegeven voor de aanwezige bodemseries binnen de werkzone rond de masten.

Tabel 7.2: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv masten

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	ON, OT	Niet relevant	98
Zeebrugge – Gezelle	m.E1	Sterk gevoelig	19
	m.A5, m.Dk5, m.DI5, m.DI6	Matig gevoelig	313
	OB, OG1, ON, OO3, OT	Niet relevant	78
Van Maerlant – Eeklo-Noord	Sep	Sterk gevoelig	150
	z.P2, z.P7, z.P14, z.Pm Pep, +Sdb, Sdh, SdP, SdPz, Zep	Matig gevoelig	357
	Zcg, Zch(o), Zdb, Zdh, ZdP	Niet gevoelig	471
	OB	Niet relevant	19
Eeklo-Noord – Zomergem	Sep	Sterk gevoelig	20
	Eep, Lep	Gevoelig	10
	Ldp(o), IpdP, IPdP(o), Pdc, PdP(o), Pep(o), Sdb, Sdc, SdP, sPdb, sPep	Matig gevoelig	241
	Pcc(h), Scc, Scm, Zag, Zbg, Zbh, Zch, ZcP(o), Zdc(h), Zdh,	Niet gevoelig	283

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
	ZdP		
	OB, ON	Niet relevant	32
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	m.FI1 vSep, Sep, Seh, Sepz(h), Sfpz, Efp(v), Elp	Sterk gevoelig	163
	Eep(v), uPlp, V	Gevoelig	104
	m.A0, m.A2-D2, m.A5, m.DI2, m.DI5, m.DI6, m.Pk2, m.PI4, z.P2 Zeh, Zep(h), Zep(k), vZep, vSdP, uSdP, u-ShP, Shp, uPdp uPep, Pep, uPhp, Pep(v), Pfp, Pfpz, SdG, SdP, Sdp, (u)Sdh, (u)Shp	Matig gevoelig	727
	Zag(o)(z), Zbg, Zbh, Zcg, Zch, ZcP, Zdb, Zdg, Zdh(h), Zdp, (u)Zdh, (u)Sch	Niet gevoelig	695
	OB, OC, OT	Niet relevant	128
Afbraak mastenrij ten Z van Stevin	m.Fk1d	Sterk gevoelig	15
	m.DI5, m.D2, m.D5, m.Dk5	Matig gevoelig	62
	OB, OC, OT	Niet relevant	40

Elia treft tijdens de aanlegwerkzaamheden van de bovengrondse hoogspanningsverbinding de onderstaande maatregelen om bodemverdichting te vermijden.

- Binnen de toegangszone zullen steeds houten rijschotten of metalen rijplaten gebruikt worden waardoor het gewicht van de boormachines meer gespreid wordt en minder sterke samendrukkingseffecten optreden.
- In de werkzone wordt om dezelfde reden een werkplatform aangelegd. Op die manier wordt bodemverdichting maximaal voorkomen en worden er geen structuurwijzigingen in de bodem verwacht die nadelig kunnen zijn voor landbouw.
- Ter hoogte van de af te breken masten wordt de bestaande fundering tot ca. 0,8 m onder het maaiveld verwijderd. De terreinen worden daarna hersteld in dezelfde staat als de onmiddellijke omgeving.

Vanuit de discipline bodem wordt aanvullend aan de reeds voorziene maatregelen aandacht gevraagd voor:

Buiten de werkzone, toegangszone en werfdepots dient het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel op onverharde bodem vermeden te worden.

In Tabel 7.3 is de gevoeligheid voor bodemverdichting binnen de verschillende zoekzones voor werfdepots weergegeven.

Tabel 7.3: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv zoekzone voor werfdepots

Situering	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
Ten oosten van Baron De Maerelaan	m.FK1d	Sterk gevoelig	78
	m.A5, m.Dk6	Matig gevoelig	269
	OB, ON, OO3, OT	Niet relevant	7.131
Ten westen van Baron De Maerelaan	m.Fk1, m.Fk1d, m.FI1, m.FI1d	Sterk gevoelig	1.494
	m.D2, m.D4, m.D5, m.Dk5, m.DI2, m.DI5,	Matig gevoelig	3.795
	OA, OB, OO2	Niet relevant	539
Thv bedrijventerrein “De Spie” tussen de 2 spoorlijnen in Brugge	m.A4, m.D2, m.Dk5, m.DI4, m.DI5	Matig gevoelig	20.183
	OB, OC, OG1, OZ	Niet relevant	3.886
Thv het overgangsstation Eeklo Noord	Sdp	Matig gevoelig	54
	ZdP	Niet gevoelig	103

Ter hoogte van de werfdepots worden geen rijplaten gebruikt. Elia voorziet tijdens de aanlegwerkzaamheden echter de onderstaande maatregelen om bodemverdichting te vermijden:

- De teelaarde wordt afgegraven waarna een bitumendoek aangebracht wordt met daarop een laag steenslag. Na de werken wordt het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld.

In de buurt van het hoogspanningstracé zullen ook kleinere lokale werfdepots ingericht worden. Deze verschuiven mee met de werf. Hier zal geen teelaarde afgegraven worden maar worden rijplaten voorzien indien vereist. De gevoelighied voor bodemverdichting ter hoogte van de lokale werfdepots wordt in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 7.4: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv kleinere lokale werfdepots

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
Zone voor werfperiode	m.E1, m.Fk1d Sep	Sterk gevoelig	11
	m.A5, m.D2, m.D5, m.Dk5, m.DI5, m.DI6 SdP, SdPz	Matig gevoelig	106
	Zch, Zdh, ZdP	Niet gevoelig	98
	OB, OG1, OT, OV2	Niet relevant	26
Zone voor trekken van kabels	z.P2, m.A4, m.A5 Pep, sPdP	Matig gevoelig	30
	Zbg, Zch, ZcP, ZdP	Niet gevoelig	21
	OB, ON	Niet relevant	8
Zone voor plaatsen mast	m.E1 Sep	Sterk gevoelig	6
	z.P2, m.A5 PdP	Matig gevoelig	3
	Zdb, Zdh, ZdP	Niet gevoelig	11

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Kaart 7.2: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv sleuf voor ondergrondse hoogspanningsverbinding

Ter hoogte van de ondergrondse hoogspanningsverbinding kan bodemverdichting veroorzaakt worden door het rijden met zwaar materieel of door het stapelen van gronden langs de sleuf. De werkzone langs de sleuf heeft een maximale breedte van 24,2 m.

Andere locaties waar bodemverdichting kan optreden ten gevolge van werkzaamheden in functie van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding, zijn de toegangswegen naar de werkzone, de werfdepots en de werkzone ter hoogte van de gestuurde boring en tunnel onder het Boudewijnkanaal.

In Tabel 7.5 is de gevoeligheid voor bodemverdichting weergegeven voor de aanwezige bodemseries binnen de werkzone langs de sleuf. Hieruit blijkt dat er binnen de werkzone bodems voorkomen die matig tot sterk gevoelig zijn voor bodemverdichting.

Tabel 7.5: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv sleuf

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
Gezelle – Van Maerlant	m.FI4	Sterk gevoelig	548
	m.A0, m.A2-D2, m.A4, m.Dk5, m.DI2, m.DI4, m.DI5, m.PI4, z.P2 SdP	Matig gevoelig	5.150
	Zcg, Zch, Zdb, Zdh(h)	Niet gevoelig	1.383
	OB, OG1, ON, OV1	Niet relevant	692
Eeklo Noord	Sdp, Pep	Matig gevoelig	260
	ZdP, Zdh	Niet gevoelig	337

Elia treft tijdens de aanlegwerkzaamheden van de ondergrondse hoogspanningsverbinding de onderstaande maatregelen om bodemverdichting te vermijden:

- Binnen de werkzone zullen steeds houten rijschotten of metalen rijplaten gebruikt worden waardoor het gewicht van de boormachines meer gespreid wordt en minder sterke samendrukkingseffecten optreden.
- Ter hoogte van de toegangswegen naar de werkzone en de werkzone ter hoogte van de gestuurde boringen en tunnel onder het Boudewijnkanaal wordt ter preventie van bodemverdichting de teelaarde afgegraven. Daarna wordt een bitumendoek aangebracht met daarop een laag van 20 à 25 cm steenslag. Na de werken wordt het terrein terug in de oorspronkelijke staat hersteld. Er kan ook gebruik gemaakt worden van metalen rijplaten.
- Op de site van Electrabel zal een permanente toegangsweg tot het tunnelgebouw voorzien worden (idem aan overzijde). De wegenis wordt hier verlegd zodat er een permanente toegang tot het tunnelgebouw gerealiseerd wordt.

Milderende maatregelen die nodig zijn om binnen de werkzones langs de sleuf bodemverdichting te vermijden zijn:

Als alternatief voor het gebruik van rijplaten of tijdelijke verhardingen kan ook gewerkt worden met voertuigen op rupsbanden of luchtbanden met een lage luchtdruk. Het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel op onverharde bodem buiten de werkzone, toegangszone en werfdepots dient vermeden te worden.

Ter hoogte van de werfdepots worden door Elia reeds maatregelen genomen om bodemverdichting te vermijden (zie effectbespreking bij de bovengrondse hoogspanningsverbinding).

Hoogspannings- en overgangsstations

In de onderstaande tabel wordt de gevoeligheid voor bodemverdichting weergegeven ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin en de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant.

Tabel 7.6: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv hoogspannings- en overgangsstations

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
HS-station Stevin	m.E1	Sterk gevoelig	370
	ON	Niet relevant	200
Overgangsstation Gezelle	m.A4, m.DI4, m.Dk5	Matig gevoelig	239
Overgangsstation Van Maerlant	Zep	Matig gevoelig	49
	Zch, Zdb, Zdh(h)	Niet gevoelig	199

Ter hoogte van het nieuwe hoogspanningsstation Stevin zijn antropogene bodems (ON) en dekkleipolders (m.E1) aanwezig. Dekkleigronden zijn gevoelig voor bodemverdichting. Gezien de toekomstige invulling van het terrein als hoogspanningsstation, wordt het effect van bodemverdichting binnen deze zone niet relevant geacht.

De al dan niet overdekte kreekruggronden ter hoogte van Gezelle (incl. ontsluitingswegen) zijn matig gevoelig voor bodemverdichting. Gezien de toekomstige invulling van het terrein als hoogspanningsstation, wordt bodemverdichting binnen deze zone niet relevant geacht.

De bodems ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant (incl. ontsluitingswegen) zijn niet tot matig gevoelig voor bodemverdichting. Er worden bijgevolg geen structuurwijzigingen in de bodem verwacht ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden.

Vanuit de discipline bodem wordt aanvullend aandacht gevraagd voor:

Het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel buiten de contouren van de toekomstige hoogspannings- en overgangsstations, werfwegen en werfdepots dient vermeden te worden.

7.3.1.2 Aantasting van bodemprofiel

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Het maken van de sleuf voor de ondergrondse kabels gaat gepaard met een ingreep op de profielopbouw. Standaard heeft de sleuf een diepte van 2,4 m. Voor het kruisen van wegen, waterwegen en andere nutsleidingen zullen de kabels dieper aangelegd worden. Ter hoogte van het overgangsstation Eeklo Noord zal profielverstoring optreden ten gevolge van de gestuurde boring voor de aanleg van de ondergrondse 150 KV- verbinding over 2 spanlengtes.

De bodems in de Kustvlakte vertonen geen profielontwikkeling. Bodems met een profielontwikkeling worden gevoelig voor verstoring geacht. Er komen echter geen bodems voor met een hoge wetenschappelijke en/of cultuurhistorische waarde.

In de onderstaande tabel zijn de aanwezige bodemseries binnen de uit te graven sleuf weergegeven.

Tabel 7.7: Gevoeligheid voor profielverstoring thv sleuf

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor profielverstoring	Opp (are)
Gezelle – Van Maerlant	Zdb, Zch, Zdh(h), Zcg	Gevoelig	1.383
	SdP	Matig gevoelig	274
	m.A0, m.A2-D2, m.A4, m.Dk5, m.DI2, m.DI4, m.DI5, m.FI4, m.PI4, z.P2 OB, OG1, ON, OV1	Niet relevant	6.116
Eeklo Noord	Zdh, ZdP, Sdp, Pep	Matig gevoelig	597

Het aantasten van het profiel is inherent verbonden aan de graafwerken voor de ondergrondse hoogspanningsverbinding. De aantasting van het bodemprofiel kan echter een effect hebben op het bodemgebruik. Door de verstoring van het profiel kunnen de bodemeigenschappen op dusdanige manier wijzigen dat het niet meer mogelijk is dat de bodem een welbepaalde functie. Langsheen de sleuf bestaat het bodemgebruik vooral uit landbouw.

Om te vermijden dat de bodems na de werkzaamheden niet meer geschikt zouden zijn voor landbouw, voorziet Elia de volgende maatregelen:

- teelaarde en onderliggende bodemlagen worden apart afgegraven en gescheiden van elkaar gestockeerd. Na de plaatsing van de kabels (in het dolomietbed) wordt de sleuf verder aangevuld met de uitgegraven gronden met respect voor het onderscheid tussen de onderlaag en de teelaarde.

Hoogspannings- en overgangsstations

In de onderstaande tabel wordt de gevoeligheid voor profielverstoring weergegeven ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin en de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant.

Tabel 7.8: Gevoeligheid voor profielverstoring thv hoogspannings- en overgangsstations

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor profielverstoring	Opp (are)
HS-station Stevin	m.E1 ON	Niet relevant	570

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor profielverstoring	Opp (are)
Overgangsstation Gezelle	m.A4, m.DI4, m.Dk5	Niet relevant	239
Overgangsstation Van Maerlant	Zch, Zdb, Zdh(h)	Gevoelig	199
	Zep	Matig gevoelig	49

Ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin zijn dekkleipolders en antropogene bodems gelegen. De profielopbouw van de dekkleigronden is tamelijk homogeen en deze van antropogene bodems is reeds verstoord. Er zal bijgevolg geen relevante aantasting van het bodemprofiel optreden ten gevolge van graaf- en nivelleringswerken. De teelaarde zal wel apart afgegraven en gestockeerd worden. Na de werken wordt de teelaarde terug gebruikt in plantvakken.

Ter hoogte van het overgangsstation Gezelle (incl. ontsluitingswegen) zijn al dan niet overdekte kreekruggronden aanwezig. Deze bodems vertonen geen profielontwikkeling en zijn bijgevolg niet gevoelig voor profielverstoring.

Ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant (incl. ontsluitingswegen) zijn bodems aanwezig met een profielontwikkeling. Deze bodemprofielen zullen aangetast worden door de graafwerken die gepaard gaan met de inrichting van het terrein. Voor het overgangsstation Van Maerlant is geen kelder voorzien. De fundering van het GIS-gebouw zal een diepte hebben van 1 m. De omvang van de uitgravingen blijft bijgevolg beperkt. Bovendien hebben de aanwezige bodems geen wetenschappelijke en/of cultuurhistorische waarde.

7.3.1.3 Risico op bodemverontreiniging

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Tijdens de werkzaamheden voor de aanpassingen aan de mastfunderingen kunnen calamiteiten ontstaan door lekkende brandstoftanks en/of lekkende olie- en brandstofleidingen van machines en voertuigen.

Vanuit de discipline bodem wordt daarom aandacht gevraagd voor:

Tijdens de aanlegfase dienen gepaste voorzorgsmaatregelen genomen te worden en met de best beschikbare technieken gewerkt te worden waardoor het risico op bodemverontreiniging verwaarloosbaar is. Indien er toch een verontreiniging zou plaatsvinden, dient er passend opgetreden te worden om deze ongedaan te maken en om verspreiding ervan tegen te gaan.

Op het terrein van het conversiestation Nemo worden in het kader van het Stevin project enkele masten voorzien. De masten situeren zich ter hoogte van de verontreinigingszones 1, 2 en 3, afgebakend op Figuur 7.2. De site wordt momenteel gesaneerd door het Ministerie van Defensie. Naar planning zal dit afgelopen zijn alvorens de werken voor het Stevin project zullen plaatsvinden. Er wordt bijgevolg geen verspreiding van bodemverontreiniging verwacht ten gevolge van de realisatie van de masten op het conversiestation Nemo.

Indien de saneringswerken nog niet afgerond zijn bij de aanvang van de werken, wordt via het wettelijk kader rond grondverzet en bodemverontreiniging de verspreiding van bestaande verontreinigingen en het ontstaan van nieuwe verontreinigingen maximaal vermeden.

Bij een ondiepe grondwatertafel dient bij het plaatsen van de diepfunderingen bemaald te worden tot 0,5 m onder de uitgravingsdiepte. De bemaling kan een invloed hebben op aanwezige verontreinigingen. In de discipline grondwater (hoofdstuk 8) werd de invloedstraal van bemaling bepaald op basis van de uitgravingsdiepte per type mast:

- Voor het tracé tussen Zeebrugge en Gezelle: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m => bemalingsstraal van 235 m;
- Voor het tracé tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m => bemalingsstraal van 310 m;
- Voor het tracé tussen Eeklo-Noord en Zomergem: uitgravingsdieptes van 2,1 m => bemalingsstraal van 200 m.

Op basis van het grondwatermodel kon besloten worden dat het intrekgebied een perimeter van ca. 30 m zal hebben. Dat wil zeggen dat een verontreiniging, die op minder dan 30 m van de bemaling gelegen is, kan opgepompt worden.

Uit de resultaten van de bodemonderzoeken (zie Tabel 7.1) blijkt er ter hoogte van de masten geen (grondwater)verontreinigingen aanwezig zijn, met uitzondering van het containerpark in Eeklo (dossier nr 10909) en de schakelpost van Elia in Maldegem (dossier nr 20223). Er werd een grondwaterverontreiniging aangetroffen met arseen. Ter hoogte van het containerpark werd tevens een verhoogde geleidbaarheid en verhoogde concentraties aan ionen vastgesteld.

De grondwaterverontreiniging met arseen kent een natuurlijke oorsprong. Hierdoor dienen er geen milderende maatregelen genomen te worden voor de bemaling.

Wat betreft de verhoogde geleidbaarheid en verhoogde concentraties aan ionen in het grondwater wordt in het beschrijvend bodemonderzoek gesteld dat er geen freatisch grondwater opgepompt mag worden. In functie van de versteviging van de mast op het terrein van het containerpark is echter een bemaling noodzakelijk. Daarom wordt de volgende milderende maatregel opgelegd.

De modelresultaten dienen geanalyseerd te worden om het intrekgebied van de bemaling en het effect op de verontreiniging te bepalen. Daarnaast dienen maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden door het beperken van de invloedstraal van de bemaling.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Calamiteiten tijdens de werkzaamheden kunnen leiden tot bodemverontreiniging. De hierboven vermelde milderende maatregel is bijgevolg eveneens van toepassing.

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding gaat gepaard met grondverzet. Via het wettelijk kader rond grondverzet en bodemverontreiniging wordt verspreiding van bestaande verontreinigingen tijdens de graafwerken en het ontstaan van nieuwe verontreinigingen door grondverzet maximaal vermeden. Ook

het transport van grond zal conform de wetgeving op het grondverzet (hoofdstuk 10 van het Vlarebo) uitgevoerd worden. Het volgen van deze wettelijke bepalingen is vanzelfsprekend een geldende randvoorwaarde.

Bemaling in functie van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding kan leiden tot een aanzuiging van aanwezige grondwaterverontreinigingen. De grondwaterverlagingscontour van 5 cm bevindt zich op ca. 850 m van de sleuf. Binnen deze contour zijn verschillende oriënterende en beschrijvende bodemonderzoeken aanwezig. De conclusies van de bodemdossiers die gelegen zijn binnen de invloedstraal van de bemaling worden vermeld in Tabel 7.1. Voor een aantal van de betreffende dossiers (2089, 2221, 6607, 15240 en 19370) is een verontreiniging aanwezig waarvoor nog een sanering uitgevoerd moet worden of lopende is. De betreffende verontreingingen bevinden zich steeds op meer dan 400 m van de sleuf. Volgens de berekening van de invloedstraal van de bemaling bedraagt de grondwaterverlaging op 400 m van de sleuf maximum 0,58 m.

In de discipline grondwater (hoofdstuk 8) wordt de aantrekking van de bodemverontreiniging bepaald en wordt geconcludeerd dat het effect op de verspreiding van bodemverontreiniging beperkt zal zijn.

Hoogspannings- en overgangsstations

Op de site van Stevin hebben zich in het verleden bodemverontreinigingen voorgedaan. Het ging hierbij om een verontreiniging met kerosine. In het grondwater werden verhoogde concentraties minerale olie, BTEX en naftaleen gemeten. Het terrein is intussen gesaneerd waardoor er geen verspreiding van bodemverontreiniging verwacht wordt ten gevolge van graafwerken en eventuele bemalingen.

De conclusies van de bodemdossiers die gelegen zijn in de omgeving van het Stevin station worden vermeld in Tabel 7.1. Hieruit blijkt dat er binnen de invloedstraal van de bemaling geen verontreinigingen meer aanwezig zijn waarvoor een sanering uitgevoerd moet worden. Er wordt bijgevolg geen aantrekking van verontreinigingspluimen verwacht ten gevolge van de bemaling.

Op de site van het conversiestation Nemo bevinden zich ook verontreinigingen die beïnvloed kunnen worden door de bemaling op de site van Stevin. Ten oosten van de bemaling bedraagt de invloedstraal ca. 180 m (grondwaterverlaging van 5 cm). Het terrein van Nemo zal echter gesaneerd worden alvorens de werken van het Stevin project zullen plaatsvinden. Er wordt bijgevolg geen verspreiding van bodemverontreiniging verwacht.

Indien de saneringswerken op de site van Nemo nog niet afgerond zijn bij de aanvang van de werken, dienen enerzijds de modelresultaten geanalyseerd te worden om het intrekgebied van de bemaling en het effect op de verontreiniging te bepalen, en anderzijds maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden door het beperken van de invloedstraal van de bemaling.

Tijdens de aanlegwerkzaamheden kunnen calamiteiten ontstaan door lekkende brandstoftanks en/of lekkende olie- en brandstofleidingen van machines en voertuigen. De milderende maatregel die van toepassing is voor de andere projectonderdelen geldt hier bijgevolg ook.

Via het wettelijk kader rond grondverzet en bodemverontreiniging wordt tijdens de graafwerken verspreiding van bestaande verontreinigingen en het ontstaan van nieuwe verontreinigingen door grondverzet maximaal vermeden. Ook het transport van grond zal conform de wetgeving op het grondverzet (hoofdstuk 10 van het Vlarebo) uitgevoerd worden. Het volgen van deze wettelijke bepalingen is vanzelfsprekend een geldende randvoorwaarde.

7.3.1.4 Verstoren van grondbalans

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

De ondergrondse kabels komen in een sleuf te liggen met een diepte van 2,4 m en een breedte van ca. 20 m. Na de plaatsing van de kabels in het dolomietbed wordt de sleuf, indien mogelijk, terug opgevuld met de uitgegraven grond. Door de gedeeltelijke opvulling van de sleuf met dolomiet, zal er een grondoverschot optreden. Het grondverzet voor de sleuf wordt als volgt geraamd:

- Af te graven teelaarde: 160.100 m³
- Uit te graven hergebruik: 175.550 m³
- Uit te graven af te voeren: 83.000 m³
- Opbraak verharding/fundering: 200 m³

In totaal komt dit voor de sleuf neer op 418.850 m³.

Het Boudewijnkanaal wordt gekruist door middel van een tunnel. Het grondverzet voor de tunnel wordt als volgt geraamd:

- Voorbereidende grondwerken
  - Afgraven van teelaarde: 572 m³
  - Uitgraven van ondergrond: 2.034 m³
- Afzinken, schachten: 10.850 m³
- Persing van de tunnel: 2.210 m³

In totaal komt dit voor de tunnel onder het Boudewijnkanaal neer op 15.666 m³.

Ter hoogte van het overgangsstation Eeklo Noord wordt over twee spanlengtes de ondergrondse 150 KV-verbinding aangelegd, dit gedeeltelijk door middel van een gestuurde boring en deels in open sleuf. Het grondverzet dat hierbij vrijkomt wordt geschat op 400 m³.

Het grondoverschot is inherent verbonden aan de graafwerken voor de ondergrondse hoogspanningsverbinding. Dit effect kan niet gemilderd worden. Het transport van grond zal conform de wetgeving op het grondverzet (hoofdstuk 10 van het Vlarebo) uitgevoerd worden. De vigerende wetgeving in verband met bodemsanering zorgt er bijgevolg voor dat er geen verspreiding van bodemverontreiniging optreedt ten gevolge de afvoer van de gronden.

Hoogspannings- en overgangsstations

Ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations zal er een verstoring van de grondbalans optreden ten gevolge van de nivellering van het terrein, uitgravingen voor de kelders en funderingslagen. Het grondverzet wordt geraamd in Tabel 7.9.

Tabel 7.9: Inschatting van het grondverzet thv de hoogspannings- en overgangsstations

Gezelle – nivelleren tot 4,5 mTAW	
Grondverzet	
Uit te graven teelaarde (diepte 0,2 m)	2.358 m³
Uit te graven voor fundering reactantie (diepte 2 m)	1.076 m³
Uit te graven voor fundering gebouwen (diepte 1 m)	894 m³
Aan te voeren grind (diepte 0,1 m)	722,1 m³
Aan te voeren gestabiliseerd zand voor versterkte zone (diepte 0,4 m)	1.254,8 m³
Aan te voeren zand (diepte 0,4 m)	2.888,4 m³
Van Maerlant - nivelleren tot 4,4 mTAW	
Grondverzet	
Uit te graven teelaarde (diepte 0,2 m)	1944,4 m³
Hergebruik teelaarde (diepte 0,1 m)	686,6 m³
Uit te graven voor fundering gebouw (diepte 1 m)	894 m³
Aan te voeren grind (diepte 0,1 m)	667,4 m³
Aan te voeren gestabiliseerd zand voor versterkte zone (diepte 0,3 m)	646,2 m³
Aan te voeren zand (diepte 0,3 m)	2.002,2 m³
Stevin - nivelleren tot 3,8 mTAW	
Grondverzet	
Uit te graven teelaarde (diepte 0,2 m)	8.160 m³
Uit te graven voor fundering reactantie (diepte 2 m)	4.950 m³
Uit te graven voor fundering gebouwen (diepte 1 m voor GIS 380kV en 4m voor GIS 220kV)	4.956 m³
Aan te voeren grind (diepte 0,1 m)	1.293,7 m³
aan te voeren gestabiliseerd zand voor versterkte zones (diepte 0,4 m)	3.123,2 m³
Aan te voeren zand (diepte 0,4 m)	5.174,8 m³

De uit te graven grond wordt maximaal ter plaatse verwerkt als buffers en landschapsontwikkeling. Tevens wordt met het Agentschap Wegen en Verkeer afgestemd in welke mate het mogelijk is om de uit te graven grond te gebruiken bij de aanleg van de A11.

Het transport van het grondoverschot zal conform de wetgeving op het grondverzet (hoofdstuk 10 van het Vlarebo) uitgevoerd worden. De vigerende wetgeving in verband met bodemsanering zorgt er bijgevolg voor dat er geen verspreiding van bodemverontreiniging optreedt ten gevolge de afvoer van de gronden.

7.3.2 Exploitatiefase

7.3.2.1 Opwarmingseffecten door warmteafgifte van de kabels

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Door warmteafgifte van de ondergrondse kabels kan rondom de kabels opwarming van de bodem plaatsvinden. Afhankelijk van de warmteweerstand van de bodem kan een hogere temperatuurstijging rondom de kabels verwacht worden. Veen en in iets mindere mate klei kennen bijvoorbeeld een hoge warmteweerstand en zullen dus een snellere opwarming van de kabels en de bodem veroorzaken. Om de werking van de kabels te garanderen mogen de kabels maximaal een temperatuur van 90°C bereiken. Om dit technisch probleem te vermijden worden ondergrondse hoogspanningskabels in een dolomietbed aangelegd. Dit is standaard voorzien door Elia.

Dolomiet heeft een relatief hoge warmtegeleidbaarheid waardoor de warmte sneller afgevoerd kan worden. Dit voorkomt dat de kabels te sterk opwarmen. Het dolomiet zorgt bovendien voor een ruimtelijke spreiding van de warmte waardoor de opwarmingseffecten op de bodem gereduceerd worden.

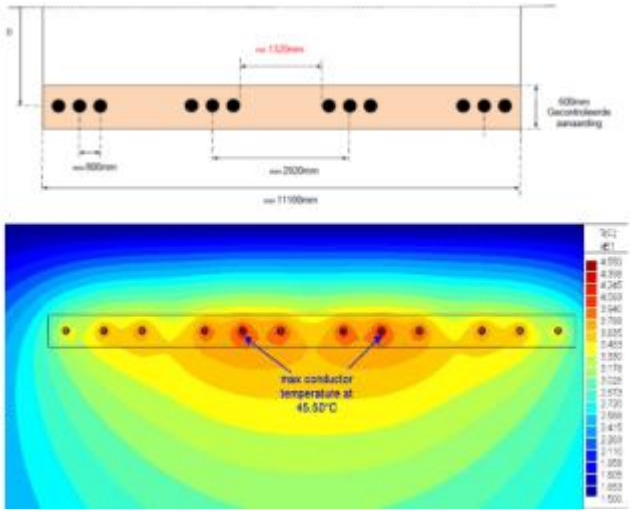
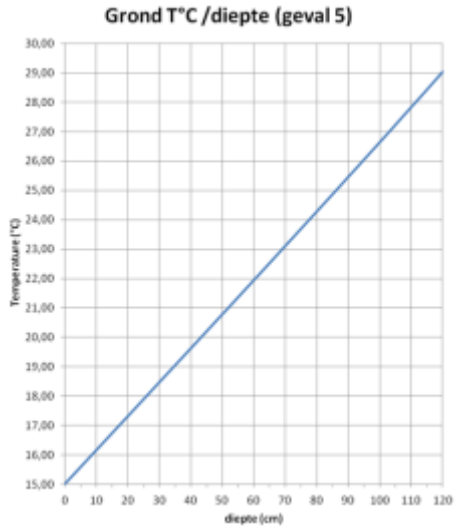
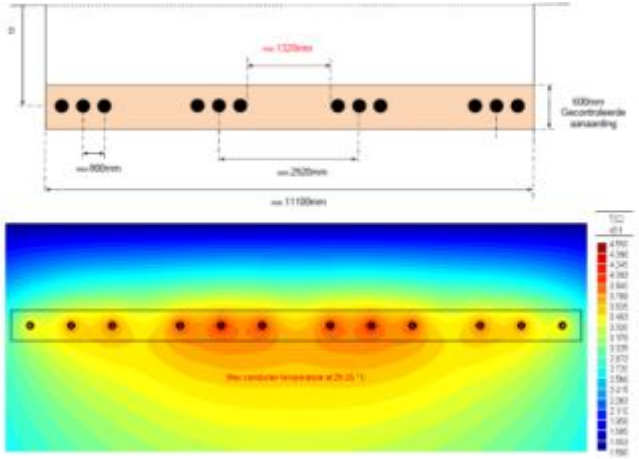
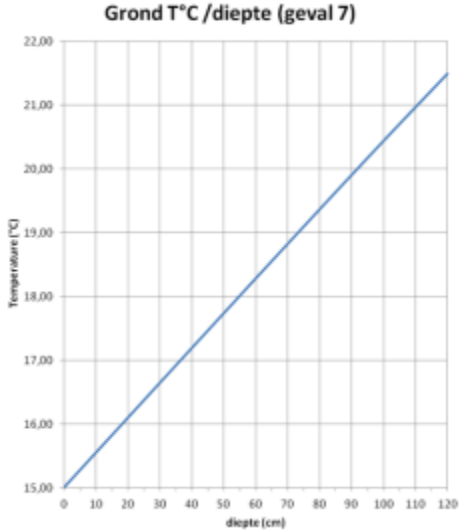
De dikte van het dolomietbed wordt afgestemd op de bodemsamenstelling om steeds een voldoende koeling te bekomen. Het dolomietbed wordt zo gedimensioneerd dat de temperatuur aan het bodemoppervlak maximaal 15°C zal bedragen bij een maximale belasting van de verbinding. Wanneer de bodem een hogere bodemwarmteweerstand heeft, dient er meer dolomiet rondom de kabels aangebracht te worden om te hoge temperatuurstijging van de kabels en de bodem te voorkomen. Veen en in iets mindere mate klei kennen een hoge bodemwarmteweerstand en zullen moeten worden vervangen door dolomiet. Er kan aangenomen worden dat er een 1 m dikke dolomietlaag wordt aangebracht als zich meer dan 1 m veen bevindt in de bovenste 1,5 m van de bodem. In alle andere gevallen wordt uitgegaan van de standaard dikte van het dolomietbed van 0,7 m.

De veiligheid van de ondergrondse kabels tegen oververhitten werd onderzocht in een temperatuurgeleidbaarheidsstudie door een van de mogelijke kabelleveranciers, uitgevoerd in opdracht van Elia (Figuur 7.3).

Uit situatie 1 in de Figuur 7.3 blijkt dat de bodemtemperatuur met iets meer dan 1°C per 10 cm diepte zal toenemen in de bovenste grondlagen bij een normale uitbating van de ondergrondse hoogspanningsverbinding met de 4 draadstellen in dienst en bij een langdurige maximale belasting van 3.000 MVA. In de teelaarde zal bij een maximale belasting de temperatuur toenemen met maximaal 4,5°C. Een dergelijke situatie doet zich in de praktijk niet voor en is dus op vlak van de impact van de opwarming van de bodem een worst case situatie.

In functie van de effectbespreking voor bodem is in de temperatuurgeleidbaarheidsstudie tevens de bodemtemperatuur doorgerekend bij een realistische gemiddelde belasting. Dit is weergegeven in situatie 2 in Figuur 7.3. Hieruit blijkt dat de temperatuur bij een gemiddelde belasting toeneemt met 2,2°C op 40 cm diepte.

Figuur 7.3: Verschillende situaties van het temperatuursverloop in de bodem tgv ondergrondse hoogspanningskabel

Situatie 1 As diepte: 2,0 m As afstanden draadstellen: 2920 mm As afstanden kabels: 800 mm I permanent: 4x 1140 A T° Ader: 45,77°C T° buitenmantel: 40,54°C Thermische weerstand: 1,0 Km/W Totale verliezen: 14,31 W/m/kabel T° omgeving lucht : 15°C		
Situatie 2 As diepte: 2,0 m (standaarddiepte) As afstanden draadstellen: 2920 mm As afstanden kabels: 800 mm I permanent: 4x 684 A T° Ader: 29,40°C T° buitenmantel: 27,18°C Thermische weerstand: 1,0 Km/W Totale verliezen: 6,83 W/m/kabel T° omgeving lucht : 15°C		

Kadertekst 7-1 : Grenswaarde van maximale temperatuursverhoging in de bodem

De eerste meters onder het aardoppervlak zijn nog sterk onderhevig aan de seizoensschommelingen. Op 1 m diepte schommelt de bodemtemperatuur tussen 4 en 17°C. Op 5 à 7 m diepte is de seizoensinvloed bijna verdwenen en heeft de bodem een temperatuur van 10 à 12°C. Dieper in de bodem stijgt de temperatuur langzamer namelijk met 1,5 à 3°C per 100 m.

In opdracht van het Nederlandse Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer werd in 1983 onderzoek gedaan naar de gevolgen van de warmteafgifte van kabels en leidingen aan de grond en naar de maatregelen die genomen kunnen worden om eventuele negatieve gevolgen voor het milieu te voorkomen of te beperken (Ministerie van Volkshuisvesting, 1983)[14]. Het rapport gaf een inventarisatie van negatieve gevolgen van warmteafgifte voor het bodemmilieu.

Op basis hiervan werd een grenswaarde voorgesteld van een maximale temperatuursverhoging van 5°C op 40 centimeter diepte in de bodem. Deze grenswaarde werd geformuleerd voor cultuurgewassen en graslandvegetaties op basis van een uitgebreid literatuuronderzoek. Onder deze grenswaarde zal er naar verwachting geen schade optreden. Gezien de grote fysiologische overeenkomst tussen cultuurgewassen en meer natuurlijke vegetaties wordt deze grenswaarde ook gehanteerd voor natuurlijke vegetaties.

De temperatuurstijging blijft onder de voorgestelde grenswaarde van 5°C uit het rapport vermeld in Kadertekst 7-1. Bovendien wordt de temperatuursverhoging van 4,5°C pas bereikt nadat de kabelverbinding gedurende verschillende dagen continu maximaal belast zou worden. Dit komt echter nooit voor gezien de variabele belasting op de hoogspanningsverbinding. Het vermogen is immers in hoofdzaak afhankelijk van de windproductie op zee samen met het elektriciteitstransport in de DC verbinding tussen Engeland en België. Bij een gemiddelde belasting zal de bodem slechts 2,2°C opwarmen. Het effect op de bodemtemperatuur ten gevolge van de door de kabels geproduceerde warmte wordt bijgevolg aanvaardbaar geacht.

De effecten van de beperkte temperatuurstijging in de bodem zullen bijgevolg ook beperkt zijn ten aanzien van de vegetatie en landbouwgewassen.

[14] Ministerie van Volkshuisvesting, R. (1983) Bodembeschermde voorzieningen tegen warmteafgifte, Staatsuitgeverij

7.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

7.4.1 Aanlegfase

7.4.1.1 Optreden van bodemverdichting

Zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal en variant ter hoogte van hoeve Ter Bolle

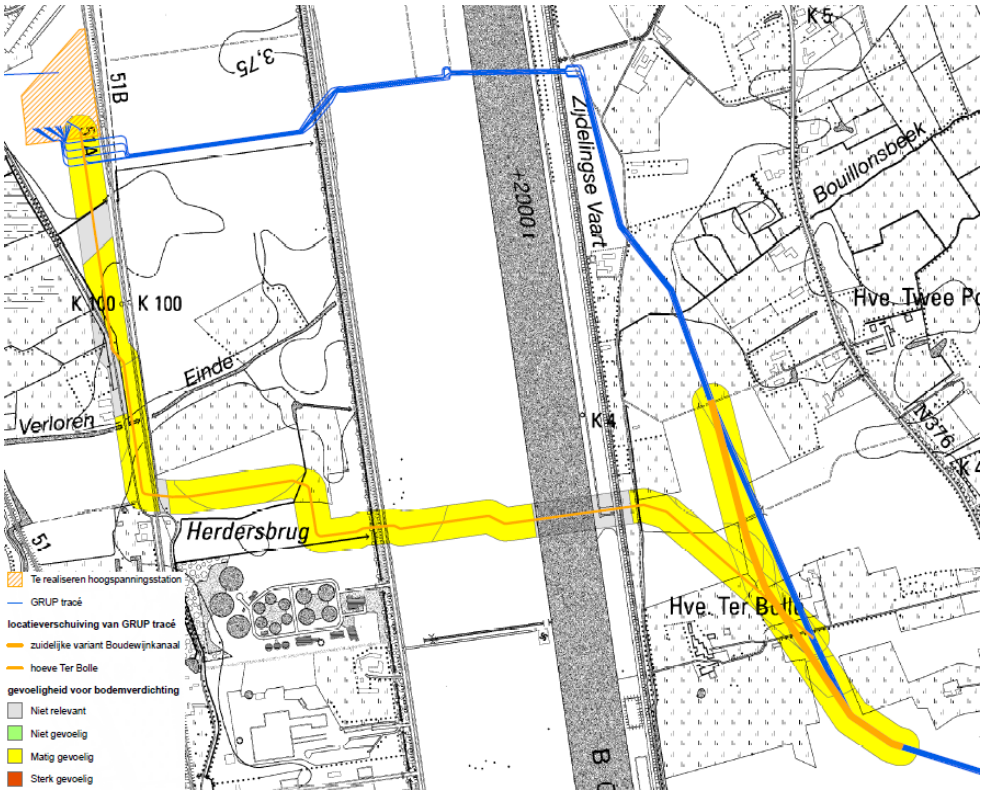
Wanneer de variant gebruikt zal worden voor de zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal door de ondergrondse hoogspanningsverbinding, worden (overdekte) kreekruggronden en kunstmatige gronden vergraven. Ter hoogte van hoeve Ter Bolle worden enkel (overdekte) kreekruggronden vergraven.

In Tabel 7.10 wordt voor deze bodems de gevoeligheid voor bodemverdichting weergegeven. De gevoeligheid voor bodemverdichting is ook weergegeven op Figuur 7.4.

Tabel 7.10: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv ondergrondse varianten

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
Zuidelijke ondergrondse kruising van Boudewijnkanaal	m.A4, m.Dk5, m.DI2, m.DI4, m.DI5	Matig gevoelig	1.310
	OB, OG1	Niet relevant	283
Hoeve Ter Bolle	m.A0, m.DI2, m.DI4, m.DI5	Matig gevoelig	678

Figuur 7.4: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv ondergrondse varianten



Om bodemverdichting te voorkomen zal ook hier de teelaarde afgegraven worden ter hoogte van de toegangswegen naar de werkzone en de werkzone van de gestuurde boring en tunnel onder het Boudewijnkanaal. Daarna wordt een bitumendoek aangebracht met daarop een laag van 20 à 25 cm steenslag. Na de werken wordt het terrein terug in de oorspronkelijke staat hersteld. Binnen de werkzone zullen steeds houten rijschotten of metalen rijplaten gebruikt worden om samendrukkingseffecten te vermijden.

Er kan ook gebruik gemaakt worden van voertuigen op rupsbanden of luchtbanden met een lage luchtdruk.

Het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel op onverharde bodem buiten de werkzone, toegangszone en werfdepots dient vermeden te worden.

Dezelfde milderende maatregelen zijn nodig als bij het basistracé om structuurbederf te vermijden.

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

In Tabel 7.11 wordt gevoeligheid voor bodemverdichting weergegeven van de bodems die aanwezig zijn ter hoogte van de 4 varianten van de HS-verbindingen ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin. Aantasting van de bodemstructuur kan optreden ten gevolge van de bouw van nieuwe masten, de versteviging of afbraak van bestaande masten en de realisatie van een ondergrondse verbinding.

Tabel 7.11: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv 4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor bodemverdichting	Opp (are)
150 kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (basisalternatief)	m.Fk1d, m.E1	Sterk gevoelig	50
	m.D2, m.D5, m.Dk5, m.DI5	Matig gevoelig	182
	ON, OO3, OT, OB, OC	Niet relevant	237
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone	m.Fk1d, m.E1	Sterk gevoelig	50
	m.D2, m.D5, m.Dk5, m.DI5	Matig gevoelig	123
	OB, OC, OT	Niet relevant	80
150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied	m.Fk1d	Sterk gevoelig	15
	m.D2, m.D5, m.Dk5, m.DI5	Matig gevoelig	62
	ON, OB, OO3, OT, OC	Niet relevant	138
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied	m.Fk1d	Sterk gevoelig	15
	m.D2, m.D5, m.Dk5, m.DI5	Matig gevoelig	62
	ON, OB, OO3, OT, OC	Niet relevant	79

Wat betreft de aanwezige bodemseries zijn de verschillen tussen de varianten beperkt.

Bij de varianten waarbij de 380 kV verbinding binnen het havengebied wordt voorzien, worden ten westen van de transportzone geen nieuwe masten gerealiseerd. Bij deze varianten worden voor de nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding de mastlocaties van de bestaande 150 kV-verbinding gebruikt. Er zijn funderingsversterkingen nodig en de mast zal vervangen worden. Bij de andere variant en het basisalternatief worden deze masten afgebroken maar er worden ook nieuwe masten opgericht ten westen van de transportzone. Hierdoor zullen er ook effecten op de bodem kunnen optreden ten westen van de transportzone.

De voorzorgsmaatregelen die Elia neemt bij de uitvoering van de werken vermijden echter dat er een aantasting van de bodemstructuur zal optreden waardoor er ten aanzien van bodemverdichting geen verschillen zijn tussen de varianten.

Vanuit de discipline bodem wordt aanvullend aan de reeds voorziene maatregelen aandacht gevraagd voor:

Buiten de werkzone, rijroutes en werfdepots dient het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel vermeden te worden.

7.4.1.2 Aantasting van bodemprofiel

Zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal en variant ter hoogte van hoeve Ter Bolle

In Tabel 7.12 wordt de gevoeligheid voor profielverstoring weergegeven van de bodems die aanwezig zijn ter hoogte van de zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal en hoeve Ter Bolle.

Tabel 7.12: Gevoeligheid voor profielverstoring thv ondergrondse varianten

Tracédeel	Aanwezige bodemseries	Gevoeligheid voor profielverstoring	Opp (are)
Zuidelijke ondergrondse kruising van Boudewijnkanaal	m.A4, m.Dk5, m.DI2, m.DI4, m.DI5	Niet relevant	1.310
	OB, OG1	Niet relevant	283
Hoeve Ter Bolle	m.A0, m.DI2, m.DI4, m.DI5	Niet relevant	678

De aanwezige bodemseries zijn niet gevoelig voor profielverstoring. In principe zijn bijgevolg geen milderende maatregelen noodzakelijk. Elia voorziet bij de aanlegwerkzaamheden hoe dan ook dat teelaarde en onderliggende bodemlagen apart afgegraven worden en gescheiden van elkaar gestockeerd. Na de plaatsing van de kabels (in het dolomietbed) wordt de sleuf verder aangevuld met de uitgegraven gronden met respect voor het onderscheid tussen de onderlaag en de teelaarde.

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

Bij de varianten waarbij zowel de 380 kV verbinding als de 150 kV verbinding bovengronds wordt gerealiseerd, worden enkel nieuwe masten gerealiseerd en bestaande masten afgebroken of aangepast. Door het beperkt volume van de funderingspalen, wordt er geen relevant effect op het bodemprofiel verwacht.

Bij de andere 2 varianten wordt naast werken aan masten een 150 kV-verbinding ondergronds gerealiseerd. Bij deze varianten kan ter hoogte van de sleuf een aantasting van het bodemprofiel optreden. Ter hoogte van dit ondergronds tracé zijn de aanwezige bodems reeds verstoord gezien het traject in het havengebied gelegen is (OB, ON, OT en OO3). Profielverstoring is bijgevolg niet relevant.

Wat betreft profielverstoring is er dus geen verschil tussen de 4 varianten.

7.4.1.3 Verstoren van grondbalans

Verschillende varianten masten

De vakwerkmasten en Wintrackmasten verschillen in omvang waardoor ook de oppervlakte van de bodeminname verschillend is. Bovendien wordt bij Wintrackmasten het terrein ter hoogte van de mastvoeten verhard (monopoolfundering). In Tabel 3.2 wordt voor de verschillende masttypes de oppervlakte op maaiveldniveau en de oppervlakte die ontgraven moet worden bepaald.

Tabel 7.13: Omvang van varianten masten

Type	Mast	Oppervlakte maaiveld	Ontgraving
Vakwerkmast	Lijnmast	7,5 x 7,5 m tot 9 m x 9 m ([15])	4 paalfunderingen diameter tot 1,5 m
	Hoekmast	13 x 13 m	4 paalfunderingen diameter tot 1,5 m
Wintrack	Lijnmast	26 x 10 m of 2 x diameter 8 à 12 m	38 x 20 m x 0,2 m
	Hoekmast	15 à 17m of 10 à 11 m (afhankelijk van hoek)	25 x 20 m x 0,2 m

Bij vakwerkmasten is de hoeveelheid grondverzet verwaarloosbaar. Hier wordt enkel grond opgeboord voor de paalfunderineng. Bij Wintrackmasten wordt daarnaast ook grond uitgegraven voor de verharding rondom de mastvoet. Dit komt neer op een bijkomende hoeveelheid grondverzet, ca. 150 m³ per lijnmast.

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

Bij de varianten waarbij de 150 KV hoogspanningsverbinding ondergronds wordt aangelegd, heeft de sleuf een diepte van 1,5 m en een breedte van 12 m. Bij deze varianten treedt bijgevolg een bijkomende hoeveelheid grondverzet op.

[15] Oppervlakte inname op het maaiveld is afhankelijk van de hoogte van de mast.

De hoeveelheid grond die na de plaatsing van de kabels in het dolomietbed, dient afgevoerd te worden, wordt geraamd op 10.000 m³.

Het transport van grond zal conform de wetgeving op het grondverzet (hoofdstuk 10 van het Vlarebo) uitgevoerd worden. De vigerende wetgeving in verband met bodemsanering zorgt er bijgevolg voor dat er geen verspreiding van bodemverontreiniging optreedt ten gevolge de afvoer van de gronden.

7.4.1.4 Risico op bodemverontreiniging

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

Het betreft een alternatief waarbij de nieuw aan te leggen 150 kV-verbinding tussen Steven en Blondeellaan ondergronds wordt aangelegd in plaats van bovengronds. In dat geval zal een bemaling nodig zijn. Uit de berekeningen in hoofdstuk 8 (discipline grondwater) blijkt dat de verwachte invloedstraal van bemaling (verlaging tot 0,05 m) 170 m bedraagt.

Binnen deze invloedstraal bevinden zich verontreinigingen die beïnvloed kunnen worden door de bemaling (zie Tabel 7.1). Daarom zijn milderende maatregelen aangewezen om te vermijden dat verontreinigingen aangetrokken worden of saneringen verstoord worden.

De modelresultaten dienen geanalyseerd te worden om het intrekgebied van de bemaling en het effect op de verontreiniging te bepalen. Daarnaast dienen maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden door het beperken van de invloedstraal van de bemaling.

7.4.2 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen. Dit kan ook leiden tot bodemverdichting, verstoring van het bodemprofiel en eventueel bodemverontreiniging tijdens graafwerken of bemalingswerken. De aard van de effecten zal afhankelijk zijn van het type invulling en de voorziene maatregelen voor bodembescherming.

8 Grondwater

8.1 Referentiesituatie

Kaart 8.1 : Grondwaterkwetsbaarheid

Kaart 8.2 : Verziltingskaart

Kaart 8.3 : Watertoetskaart – grondwaterstromingsgevoeligheid

Kaart 8.4 : Vlaamse Hydrografische Atlas en vergunde grondwaterwinningen

8.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de discipline grondwater relevant zijn, zijn de hoogspannings- en overgangsstations en het ondergronds tracé van de hoogspanningsverbinding en in beperkte mate ook het bovengronds tracé van de hoogspanningsverbinding omdat voor de plaatsing/versterking van bepaalde masten bemaling nodig zal zijn.

8.1.2 Huidige toestand

8.1.2.1 Hydrogeologie

De hydrogeologische bouw van het gebied kan afgeleid worden van informatie beschikbaar in Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV).

In functie van de modellering van de grondwatereffecten tijdens de bemaling van de sleuf van het kabeltracé is de bodem van de quartaire afzetting bepaald, gevisualiseerd in hoofdstuk 8.3.1. Het quartaire dek wordt duidelijk dunner in zuidelijke richting. Het ondergrondse kabeltracé gaat dan ook over van de kustvlakteopvulling naar de zandstreek waar het quartair dek hoofdzakelijk eolisch is van oorsprong. De eerste watervoerende laag, opgenomen in het grondwatermodel, is de hoofdzakelijk zandhoudende, pleistocene opvulling van de kustvlakte. Het onderliggende tertiair substraat, niet opgenomen in het grondwatermodel, is de Formatie van Aalter en is significant meer kleihoudend en dus minder doorlatend.

Ter hoogte van het noordelijk gelegen hoogspanningsstation Stevin bereikt het Quartair dek zijn grootste dikte – dit is > 30 m.

Volgens de grondwaterkwetsbaarheidskaart is het grondwater voor het grootste deel van het projectgebied zeer kwetsbaar (index Ca1). Langs de kust en ten noorden van Brugge is het grondwater daarenboven verzilt. Het grondwater ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations is eveneens zeer kwetsbaar. Tussen Zomergem en Eeklo en ten noorden van Oedelem is het grondwater weinig kwetsbaar (Cc).

8.1.2.2 Grondwaterstanden en stijghoogtes

In functie van de modellering van de grondwatereffecten tijdens de bemaling van de sleuf is de grondwaterstand in het modelgebied berekend. De gemiddelde grondwaterstand in het modelgebied bedraagt 2,6 mTAW. De hoger ingestelde grondwaterstijghoogtes van het Boudewijnkanaal en van de Damse Vaart hebben een irrigerende invloed naar de omgeving.

Voor de omgeving van het geplande kabeltracé, tussen het overgangsstation Gezelle in het westen en het overgangsstation Van Maerlant in het oosten, ligt de maaiveldhoogte op gemiddeld ca. 3 mTAW in de centrale zone (tussen Ronselarestraat en Damse Vaart) en aan weerszijden daarvan op gemiddeld ca. 4 mTAW.

Het grondwaterpeil in het modelgebied bevindt zich m.a.w. op 0,4 à 1,4 m onder maaiveld. De 2 diepboringen die werden uitgevoerd (en besproken in hoofdstuk 7) gaven grondwaterstanden weer van 1 à 1,1 m onder maaiveld.

Het grondwater ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin bevindt zich op ca. 0,5 m onder maaiveldniveau.

8.1.2.3 Zoet-zoutwater grensvlak

In de polders is de diepte van het zoet-zoutgrensvlak relevant. Dit kan in eerste instantie afgeleid worden van de verziltingskaart van De Breuck et al. (De Breuck W., De Moor G., Marechal R. & Tavernier R., 1975. Diepte van het grensvlak tussen zout en zoet water in de freatische laag van het Belgische kustgebied (1963-73) (1/100.000)). Deze verziltingskaart is te raadplegen via DOV.

De verziltingskaart geeft de diepte weer van het grensvlak tussen zoet en zout water en geeft aan in welke zones een verzoeting van het grondwater merkbaar was in deze periode ten gevolge van infiltratie van neerslagwater in de bodem. Ze geeft de globale verziltingstoestand weer rond de jaren 60 van vorige eeuw, maar is nog steeds als vrij representatief te beschouwen.

Algemeen kan gesteld worden dat het grensvlak tussen zoet en zout water (>1.500 mg/l TDS) voorkomt op geringe diepte waar de infiltratie van regenwater beperkt wordt door een snelle afvoer via het oppervlaktewater. In plaats van netto infiltratie van regenwater treedt op die plaatsen zilte kwel op, waarbij het zoute grondwater heel traag opwaarts door de bodem richting bodemoppervlak stroomt, of niet of nauwelijks uitgespoeld wordt door de neerslag wegens de fijnkorrelige sedimenten. Beide situaties komen voor in poelgronden. Dit zoute grondwater is zeewater dat tijdens de holocene opvulling van de kustvlakte geïnfiltreerd en na de regressie is achtergebleven. De kwel is het gevolg van het kunstmatig lager houden dan het gemiddelde zeepeil van de grondwatertafel in de inpolderingen.

Volgens de verziltingskaart komt ten noorden van Brugge verzilt grondwater voor. In het studiegebied ligt het zoet-zoutgrensvlak op variërende diepte tussen minder dan 2 m en 30 m onder maaiveld.

De diepte van het grensvlak is bij het project vooral relevant daar waar bemalingen voor ondergrondse constructies zullen plaatsvinden. Ten noordwesten van Vijvekapelle zou het zoet-zoutgrensvlak volgens de verziltingskaart lokaal zeer ondiep voorkomen (< 2 m-mv). Ter hoogte van Koolkerke en Kruisabele zou het grensvlak zich echter tussen 20 en 30 m-mv bevinden. Langs het Kanaal Brugge – Zeebrugge (Boudewijnkanaal) is het verzilt grondwater volgens de verziltingskaart weer ondieper aanwezig. Deze ondiepe verziltingstong wordt veroorzaakt door de hogere ligging van het waterpeil in het kanaal. In Zeebrugge zou het zoet-zoutgrensvlak aanwezig zijn op minder dan 2 m-mv.

8.1.2.4 Grondwaterstromingsgevoeligheid

Langs de kust wordt het algemene grondwaterstromingspatroon gekenmerkt door infiltratie ter hoogte van de duinengordel waarbij het geïnfiltreerde water enerzijds naar de zee stroomt en anderzijds naar de polders. Door het laag houden van het grondwaterpeil in de polders ontstaat een verticale stromingsgradiënt waardoor het water dat vanaf de duinengordel komt toegestroomd, opwaarts wordt weggedraineerd. Ook ter hoogte van de kreekruggen komt verhoogde infiltratie voor waarbij dit water wegstroomt naar de lager gelegen poelgronden waar het door de opwaartse verticale gradiënt wordt weggedraineerd. Hetzelfde verschijnsel treedt op ter hoogte van de opgespoten gronden in het havengebied.

Op de watertoetskaart[16] worden de polders gecategoriseerd als zeer gevoelig voor grondwaterstroming. De zeer gevoelige gebieden zijn afgebakend aan de hand van de kaart van de Natuurlijk Overstroombare Gebieden (NOG kaart). De NOG kaart is gebaseerd op de bodemkaart waarbij de bodemprofielen van alluviale, colluviale en poldergronden afgebakend zijn. De afgebakende poldergebieden (in NOG afgebakend als gebieden overstroombaar vanuit de zee) zijn aangevuld met de zones waar volgens de verziltingskaart (De Breuck, W., De Moor, G., Maréchal, R., Tavernier, R., 1974) zout grondwater op geringe diepte voorkomt. Het ondergronds tracé is dan ook grotendeels gelegen in zone die zeer gevoelig is voor grondwaterstromingen.

Tussen Vijvekapelle, Eeklo en Zomergem zijn de bodems ter hoogte van het projectgebied hoofdzakelijk aangeduid als matig gevoelig voor grondwaterstroming. Onder de matig gevoelige gebieden vallen alle gebieden die niet tot type 1 (zeer gevoelig) of type 3 (weinig gevoelig) behoren. Onder de weinig gevoelige gebieden (type 3) vallen alle gebieden waar er een aquitard (meestal een kleilaag) op geringe diepte voorkomt of het grondwaterpeil diep staat en die niet tot type 1 (zeer gevoelig) behoren.

In de onderstaande tabel wordt de grondwaterstromingsgevoeligheid ter hoogte van de nieuwe hoogspannings- en overgangsstations weergegeven.

Tabel 8.1: Grondwaterstromingsgevoeligheid thv hoogspannings- en overgangsstations

Tracédeel	Grondwaterstromingsgevoeligheid
HS-station Stevin	zeer gevoelig
Overgangsstation Van Maerlant	matig tot zeer gevoelig
Overgangsstation Gezelle	zeer gevoelig

8.1.2.5 Grondwaterwinningen

Ter hoogte van Eeklo is de beschermingszone (type III) van het waterwinningsgebied Eeklo-Kaprijke gelegen. Er bevinden zich geen waterwinningsgebieden ter hoogte van de projectonderdelen waar een bemaling noodzakelijk zal zijn.

De vergunde grondwaterwinningen die binnen de invloedstraal van de bemaling liggen zijn opgevraagd via DOV.

[16] http://www.watertoets.be/watertoetskaarten/

Tabel 8.2 : Vergunde grondwaterwinningen binnen de invloedstraal van bemaling tijdens aanleg ondergronds tracé (850 m)

Exploitant	Adres	Sector	X	Y	Diepte (m-mv)	Vergund aantal putten	Begindatum	Einddatum	Dagdebiet (m^3)	Jaardebiet (m^3)
LAMOTE RUDY	Maleveld 48, Brugge	Veeteelt	75097	212725	38	1	24/08/2012	5/02/2029	0	2490
VERVISCH GEERT	Pijpeweg 101, Brugge	Veeteelt	74500	212775	30	1	8/05/2008	8/05/2028	16	5742
BONNE MARC	Moerkerkesteenweg 3a, Damme	Rundveehouderij	74332	213366	28	1	9/03/2010	11/03/2022	3	1000
BONNE GEERT	Moerkerkesteenweg 3, Damme	Rundveehouderij	74388	213388	27	1	26/09/2007	26/09/2027	6	1719
VAN DAMME ROGER EN GEERT	Aardenburgseweg 150 - 152, Brugge	Rundveehouderij	73725	213478	23	1	22/06/2006	22/06/2026	11	3800
VANHAECKE LUC	Spijkerswegel 17, Brugge	Gemengd landbouwbedrijf	73340	213510	29	1	20/10/2011	20/10/2031	10	3502
VYVARCO	Vierschaerestraat 27, Damme	Varkenshouderij	75647	213636	30	1	8/07/2010	8/07/2030	12	4276
VANDE WOESTYNE OMER	Moerkerkesteenweg 8, Damme	Veeteelt	75545	213815	2	1	28/11/1994	28/11/2014	1	438
LONNEVILLE BART	Legeweg 32, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	74560	213833	12	1	9/11/2010	9/11/2030	7	2660
FOCKE JOHAN	Legeweg 30, Damme	Rundveehouderij	74885	213940	5	1	22/11/2011	22/11/2031	4	1264
VANLANDUYT JOHAN	Broekweg 3, Damme	Veeteelt	73702	214015	3	2	19/08/2002	19/08/2022	8	2500
VANDEVELDE JAN	Zandstraat 374, Jabbeke	Akkerbouw en tuinbouw	74136	214037	15	2	13/09/1999	13/09/2019	20	1000
KEEREMAN SYLVAIN	Weststraat 73, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	76301	214216	17	1	26/01/2010	26/01/2030	3	1000
SYS JOZEF	Weststraat 71, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	76310	214250	3	1	21/09/2010	21/09/2030	3	1042
VAN DAMME NOEL	Weststraat 18, Damme	Veeteelt	76700	214270	6	1	17/04/2001	17/04/2021	5	1138
VERSTEGHE EDWIN	Weststraat 65A, Damme	Rundveehouderij	76666	214325	10	2	22/10/2001	22/10/2021	3	920
BRAET GUY	Pijpewe 2A, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	74109	214424	5	1	21/04/2009	21/04/2029	6	2168
DESMET PAUL - MAENHOUT	Noorweegse Kaai 85, Brugge	Varkenshouderij	72508	214511	12	1	10/06/2004	10/06/2024	8	2168

Exploitant	Adres	Sector	X	Y	Diepte (m-mv)	Vergund aantal putten	Begindatum	Einddatum	Dagdebiet (m^3)	Jaardebiet (m^3)
CARINE										
LAMPO BERT	Polderstraat 5, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	73357	214703	8	1	11/12/2007	11/12/2027	5	1250
LAMPO BERT	Polderstraat 5, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	73450	214845	8	1	16/12/2008	16/12/2028	5	1062
VANDERHAEGHEN DIRK	Arendstraat 51, Brugge	Veeteelt	71241	215455	3	2	20/09/2012	6/01/2025	9	3028
VERCRUYCE FRANK	Ronselarestraat 49, Brugge	Landbouw, jacht en aanverwante diensten	71152	215676	12	2	13/05/2004	12/05/2024	7	2196
VANHAECKE KOEN	Ronselarestraat 30, Brugge	Gemengd landbouwbedrijf	71518	215910	10	1	5/11/2010	4/11/2030	7	2400
TOP-MIX	Stationsstraat 30, Oudenburg	Bouwnijverheid	69451	216025	8	1	17/12/2009	30/03/2020	22	8128
STRUBBE CHRISTIAN	Vriezeganzenstraat 1, Damme	Rundveehouderij	72536	216074	3	1	22/11/2011	22/11/2031	5	380
PAPENBRAAK BVBA	Dudzeelsesteenweg 145, Brugge	Rundveehouderij	72158	216109	3	1	29/05/2012	29/11/2031	2	572
STROO KOEN	Dudzeelsesteenweg 616, Brugge	Veeteelt	70700	216345	4	2	17/06/2004	17/06/2024	10	3200
MAENHOUT PATRICK	Blankenbergse steenweg 456, Brugge	Veeteelt	67714	217467	10	1	26/01/2012	26/01/2032	19	7086
HOLCIM NV	Avenue Jean Monnet 1, Nijvel	Bouwnijverheid	68584	217480	20	2	10/11/2011	13/06/2023	65	6500
GARDEYN OMER	Zomerlindenstraat 2, Brugge	Landbouw, jacht en aanverwante diensten	69698	217870	3	1	3/09/2010	2/09/2030	2	700
DEREVEE	Stationsweg 16, Brugge	Veeteelt	67835	217963	10	1	19/03/2004	18/03/2024	4	1345
NIEUWP, HANDELSMAATSCHAPPIJ	Pathoekeweg 340, Brugge	Groothandel in hout, verf, vernis en bouwmaterialen, inclusief sanitair	69006	218157	13	1	7/05/1999	14/08/2017	95	21375
DEVVAN	Kerkhofstraat 11, Roeselare	Veeteelt	68883	218168	4	1	23/08/2002	22/08/2022	0	560

Exploitant	Adres	Sector	X	Y	Diepte (m-mv)	Vergund aantal putten	Begindatum	Einddatum	Dagdebiet (m^3)	Jaardebiet (m^3)
VANDAMME-MADOE	Pathoekeweg 400, Brugge	Vervaardiging van artikelen van beton, gips en cement	69215	218202	12	2	20/02/2003	27/03/2017	60	2000

8.1.2.6 Grondwaterkwaliteit

Een overzicht van de verontreinigingen in het projectgebied is opgenomen in Tabel 7.1. De punten geven aan waar volgens de OVAM-databank oriënterende en beschrijvende bodemonderzoeken of bodemsaneringsprojecten werden afgeleverd, omdat deze percelen door de aanwezigheid van een verontreiniging in grond en/of grondwater worden gekenmerkt.

De grootste concentraties aan gekende verontreinigde sites komen voor ter hoogte van het havengebied in Zeebrugge, de industrieterreinen ten westen van het Boudewijnkanaal, en de kernen van Brugge, Maldegem en Eeklo.

Ook op het terrein waar het hoogspanningsstation Stevin gepland is, werden bodemonderzoek uitgevoerd. In het grondwater werden verhoogde concentraties minerale olie, BTEX en naftaleen gemeten. Een bodemsanering noodzakelijk werd geacht aangezien de bodemsaneringsnorm overschreden werd. De sanering werd intussen uitgevoerd en er werd overgegaan tot het opmaken van het eindevaluatie-onderzoek (bron: tussentijdse rapportering bodemsaneringswerken van Enviro+, 8 december 2011).

Op het terrein waar het conversiestation Nemo gepland is, werd in het grondwater een overschrijding van de bodemsaneringnorm voor benzeen vastgesteld. Ook hiervoor bestaat saneringsnoodzaak. Het terrein zal gesaneerd zijn alvorens het conversiestation Nemo gerealiseerd zal worden.

8.1.3 Toekomstige situatie

In de toekomst zullen de verschillende ontwikkelingen in de achterhaven van Zeebrugge, de aanleg van de A11, de realisatie van een woonzone aan de Arendstraat in Koolkerke, het NEMO-project,… aanleiding geven tot bijkomende verharding. Gezien deze aan de Vlaamse hemelwaterverordening dienen te voldoen worden hiervan geen relevante wijzigingen verwacht aan het watersysteem.

8.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

8.2.1 Aanlegfase

8.2.1.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Zowel het versterken van bestaande funderingen als het aanleggen van nieuwe funderingen zal gebeuren met paalfunderingen. Gezien de hoge belastingen bij 380 kV masten en de relatief ongunstige ondergrond langsheen het vooropgestelde tracé, is men in voorliggend project genoodzaakt om te werken met diepfunderingen. Voor de masten wordt geopteerd voor 1 of meerdere geïnclineerde of verticale boorpalen met grote diameter (75 cm tot 150 cm) per mastvoet. Een bemaling is noodzakelijk bij een hoge grondwaterstand en daar waar meerdere palen per mastvoet zullen uitgevoerd worden. De effecten van bemaling worden onderzocht. Verontreinigingspluimen binnen de invloedstraal kunnen door de bemaling aangetrokken worden.

Er worden geen effecten op het grondwater verwacht ten gevolge van de afbraak van de bestaande masten.

8.2.1.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Effecten op het grondwater die tijdens de aanlegfase kunnen optreden, zijn het gevolg van het verlagen van de grondwaterstand door het toepassen van een bemaling. Er wordt bemaald tot net onder het laagste punt van de sleuf. Bij aanleg moet de sleuf droog zijn. De verlaging van de grondwaterstand kan enerzijds het zoet-zout evenwicht van het bodemwater beïnvloeden en anderzijds verdrogingseffecten met zich meebrengen. Verontreinigingspluimen binnen de invloedstraal kunnen door de bemaling aangetrokken worden.

8.2.1.3 Hoogspannings- en overgangsstations

Tijdens de aanlegfase van de hoogspannings- en onderstations kan een bemaling noodzakelijk zijn voor de bouw van ondergrondse constructies. Er wordt bemaald tot net onder het laagste punt van de ondergrondse constructies. De effecten van deze bemaling worden in het project-MER onderzocht, met name de verlaging van de grondwaterstand, het verstoren van het zoet-zout evenwicht en de kans op het aantrekken van verontreinigingspluimen.

8.2.2 Exploitatiefase

8.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De funderingspalen zullen door hun beperkt volume geen impact veroorzaken op de grondwaterstroming. In de exploitatiefase heeft dit projectonderdeel geen effect op het grondwatersysteem.

8.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Het dolomietbed waarin de leidingen komen te liggen, heeft een grotere hydraulische doorlaatbaarheid dan de oorspronkelijke bodem. Hierdoor kan een drainerend effect optreden, indien in of nabij dit bed verlagingen gebeuren van de grondwaterstand.

Daar waar ondoorlaatbare of minder doorlaatbare lagen onderbroken zijn of waar ondoorlaatbare constructies in de ondergrond aanwezig zijn, kunnen effecten op de grondwaterstroming ontstaan. Dit kan onder meer ook het geval zijn bij de tunnelconstructies.

8.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

In het project worden ter hoogte van de stations kelders voorzien voor ondermeer de toekomende ondergrondse hoogspanningsverbindingen. Voor het hoogspanningsstation Stevin is een kelder voorzien ter hoogte van het GIS-station 220 kV. Eveneens worden er inkuipingen voorzien voor de opvang van accidentele lozing van olie van de transformatoren en reactanties. Ondergrondse constructies kunnen de grondwaterstroming verstoren.

8.3 Effectbespreking

8.3.1 Aanlegfase

8.3.1.1 Berekening invloedstraal door bemaling

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De diepte van de fundering die wordt voorzien voor de hoogspanningsmasten is afhankelijk van het type mast. Bij ondiepe grondwatertafel dient te worden bemaald tot 0,5 m onder de uitgravingsdiepte. De geschatte uitgravingsdiepte van de masten is verschillend per type mast:

- Voor het tracé tussen Zeebrugge en Gezelle: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m;
- Voor het tracé tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m;
- Voor het tracé tussen Eeklo-Noord en Zomergem: uitgravingsdieptes van 2,1 m.

Aan de hand van het grondwatermodel MODFLOW, werd de invloedzone en het bemalingsdebiet van een hypothetische bemaling afgeleid voor het funderen van de masten. De volgende aannames voor het tracé tussen Eeklo-Noord en Zomergem werden genomen:

- Bemalingsperiode: 5 weken
- Uitgravingsdiepte: 2,10 m-mv
- Grondwatertafelverlaging: 2,60 m-mv
- Diepte grondwater (rust): 1 m-mv
- Horizontale hydraulische doorlatendheid : 9 m/dag (gemiddelde waarde)
- Verticale anisotropie: 5 (Kh/Kv)
- Bergingscoëfficiënt : 0.15

Na een bemalingsperiode van de 35 dagen, is de invloedstraal ca 235 m (grondwaterverlaging van 5 cm). Figuur 8.2 geeft de evolutie van het bemalingsdebiet (m^3/dag). Na 35 dagen bedraagt het bemalingsdebiet ca. 134 m^3/dag. Het gemiddelde debiet bedraagt ca. 143 m^3/dag.

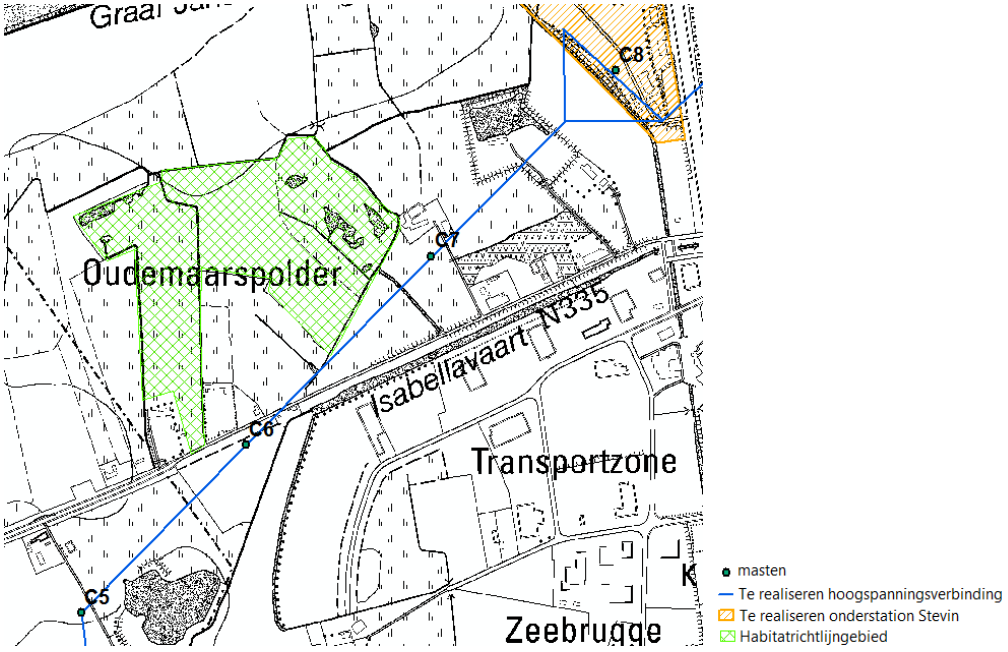
Voor de diepste masten op het traject tussen Zeebrugge en Gezelle en het traject tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord, is op basis van MODFLOW de invloedstraal voor deze diepste masten berekend met de volgende aannames:

- Bemalingsperiode: 5 weken
- Uitgravingsdiepte: 3,60 m-mv
- Grondwatertafelverlaging: 4,10 m-mv
- Diepte grondwater (rust): 1 m-mv
- Horizontale hydraulische doorlatendheid : 9 m/dag (gemiddelde waarde)
- Verticale anisotropie: 5 (Kh/Kv)
- Bergingscoëfficiënt : 0.15

Met die aannames neemt de invloedstraal (grondwaterverlaging van 5 cm) tot ca. **310 m**. Na 35 dagen bedraagt het bemalingsdebiet ca. 233 m³/dag. Het gemiddelde debiet bedraagt ca. 243 m³/dag.

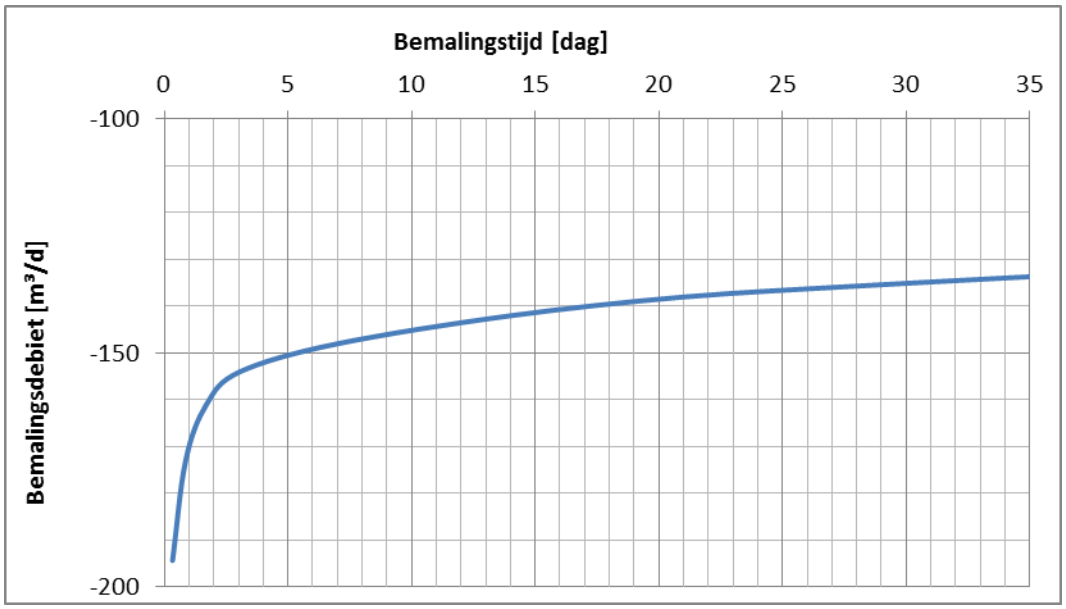
Voor de diepste masten op het traject Zeebrugge – Gezelle die gelegen zijn in de nabijheid van het habitatrichtlijngebied, is op basis van de DOV-databank de aanwezigheid van polderklei (die invloed heeft op de doorlatendheid) bestudeerd. De masten met nummers C5 en C8 hebben een afstand tot het habitatrichtlijngebied De Polders van respectievelijk ca. 260 m en 360 m.

Figuur 8.1: Diepste masten ter hoogte van HR-gebied De Polders



Bij allebei de masten werden in DOV boringen teruggevonden waar een polderlaag aanwezig is. Bij de mast C5 is op één boring een veenlaag tot 4m-mv aanwezig, op een andere is er een sterk venige zandlaag tot 5 m-mv. Wat de mast C8 betreft, werd kleiig fijn zand op één boring teruggevonden. Uitgevoerde boringen in het kader van het NEMO-project tonen ook een polderlaag tot 4,50 m-mv bij mast C8. Gezien de aanwezigheid van de polderlaag ter hoogte van deze twee masten zal het bemalingsdebiet lager zijn dan het berekende bemalingsdebiet van 233 m³/dag en wordt daardoor ook een kleinere invloedstraal berekend van ca. **200 m**.

Figuur 8.2: Evolutie in de tijd van het bemalingsdebiet (m³/dag) voor een mast



Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De kabels worden in open sleuf aangelegd. Gezien de grote trajectlengte worden de ondergrondse kabels in verschillende secties aangelegd (sectielengte is ca. 830 m). Om de sleuf te kunnen graven moet de grondwatertafel verlaagd worden gezien de bodem van de sleuf doorgaans lager ligt dan de watertafel.

Teneinde de impact van een grondwaterbemaling te kunnen berekenen dient in eerste instantie de doorlatendheidscoëfficiënt (k-waarde) van het te ontwateren pakket gekend te zijn.

De invloedstraal en het debiet van de bemaling werd met behulp van de volgende formules[17] volgens Edelman[18] berekend:

$$\varphi_x = c_1 f_1$$

$$q = a\, c_1\, t^{-1/2}\, f_0$$

Waar f_0 en f_1 als volgt kunnen definiëren zijn:

$$f_0 = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\, e^{-u^2}$$

$$f_1 = -\left(1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-u^2}\, du\right)$$

$$u = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\mu}{kD}}\, \frac{x}{\sqrt{t}}$$

$$a = \frac{1}{2} \sqrt{\mu\, kD}$$

Met:

q = debiet per lengte-eenheid (m²/dag);

φ_x = stijghoogte (m+ref);

[17] Bruggeman, G.A., 1999, "Analytical Solutions of Geohydrological Problems", RIVM, Elsevier Amsterdam, p.60-95.
[18] Analytisch afgeleid en dynamisch in de tijd

k = horizontale hydraulische doorlatendheid (m/dag);

D = dikte watervoerende laag (m);

t = bemalingstijd (dagen);

μ = bergingscoëfficiënt;

c1 = verlaging (m) ter hoogte van de bemaling;

x = loodrechte afstand (m) ten opzichte van kabeltracé.

Voor de berekeningen van de invloedstraal werden de volgende aannames gemaakt:

- Grondwaterverlaging ter hoogte van de sleuf: ca 2,4 m, er werd verondersteld dat het grondwater zal worden verlaagd tot 1 mTAW (verderop toegelicht)
- Bemalingstijd: 60 dag
- Bemalingslengte: 830 m
- Dikte watervoerende laag: 20 m
- Horizontale hydraulische doorlatendheid: 9 m/dag (gemiddelde voor het studiegebied langs het kabeltracé : er is van DOV afgeleid dat in de meeste boringen klei ontbreekt ofwel ter hoogte van het noordelijke deel van het tracé zich beperkt tot een bovenste laag van 2,5 m terwijl de bemaling gebeurt in de diepere zandige laag)
- Bergingscoëfficiënt: 0,15

Na het bepalen van u – voor verschillende afstanden ten opzichte van het kabeltracé – werd f_1 berekend. Aan de hand van die resultaten werd φ_x bepaald. De grondwaterverlaging op tijd *t* op een punt werd als volgt berekend:

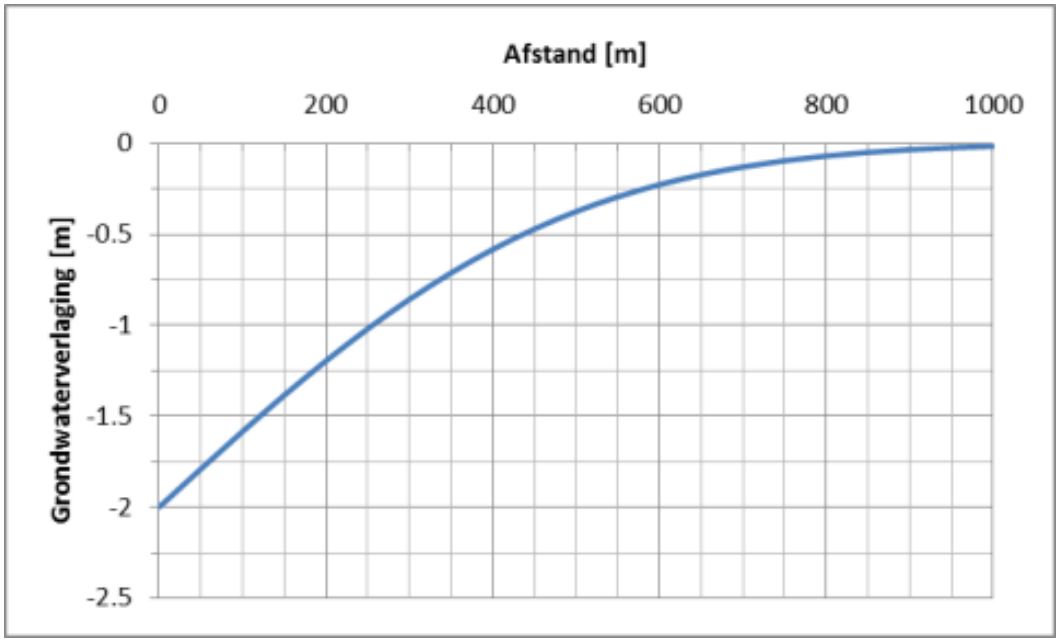
$$c_x = \varphi_{ref} - \varphi_x$$

waarbij φ_{ref} de initiële grondwaterstand is.

Het debiet per lengte-eenheid op tijd *t* wordt bepaald met behulp van de parameters a en f_0.

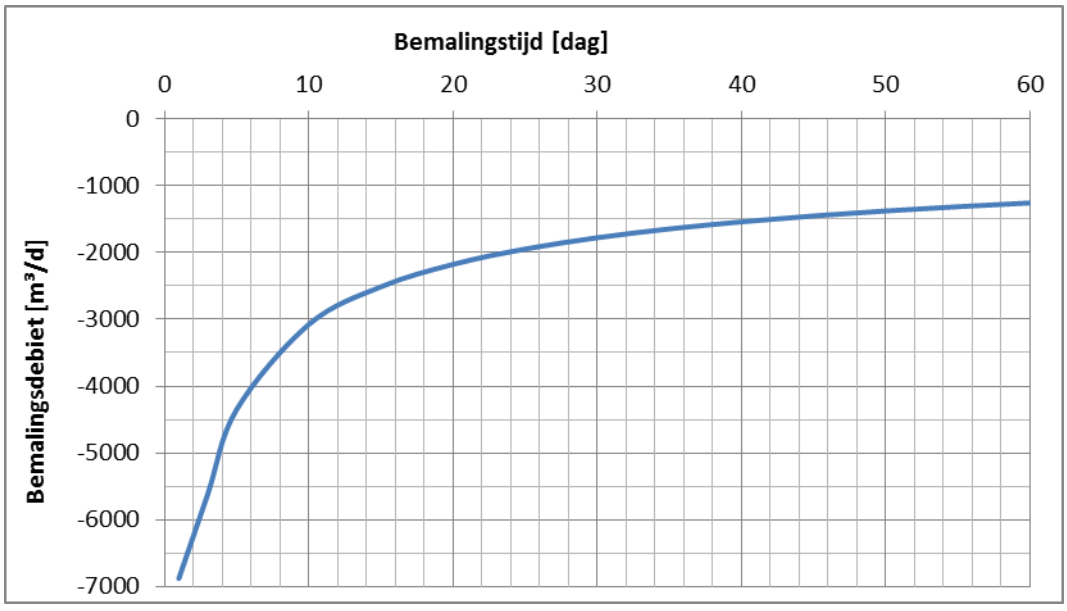
De onderstaande figuur toont de grondwaterverlaging loodrecht op de as van het kabeltracé na een bemalingstijd van 60 dagen. Op een afstand van ca. 850 m bedraagt de grondwaterverlaging 5 cm. Inherent aan de procedure van Edelman is dat geen rekening gehouden wordt met externe voeding zoals effectieve neerslag.

Figuur 8.3 : Grondwaterverlaging(m) op een loodrechte as op het kabeltracé na een bemalingstijd van 60 dagen



Figuur 8.4 geeft de evolutie van het bemalingsdebiet (m³/dag) voor een sleuf van 830 m lang. Na 60 dagen bedraagt het bemalingsdebiet ca. 1260 m³/dag. Het gemiddelde debiet bedraagt ca. 2070 m³/dag.

Figuur 8.4 : Evolutie in de tijd van het bemalingsdebiet (m³/dag) voor een sleuf van 830 m lang



De invloedstraal zal gebruikt worden in de verdere effectbeoordeling bij de disciplines mens en natuur. Indien hieruit blijkt dat er negatieve effecten optreden, worden milderende maatregelen opgelegd om de invloedstraal te beperken.

Wat betreft de bemaling dient rekening gehouden te worden met de volgende aanbevelingen:

Voor bronbemalingen moet voldaan worden aan de sectorale voorschriften voor subrubriek 53.2 van de indelingslijst van Vlarem I (art.5.53.6.1.1 van Vlarem II). Met betrekking tot de lozing van het bemalingswater wordt eveneens verwezen naar Vlarem II art. 6.2.2.1.2§5 namelijk dat niet-verontreinigd bemalingswater bij voorkeur opnieuw in de bodem gebracht wordt. Wanneer het in de bodem brengen redelijkerwijze niet mogelijk is, moet dit niet-verontreinigd bemalingswater geloosd worden in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater. Het lozen in de openbare riolering is slechts toegestaan wanneer het conform de best beschikbare technieken niet mogelijk is zich op een andere manier van dit water te ontdoen.

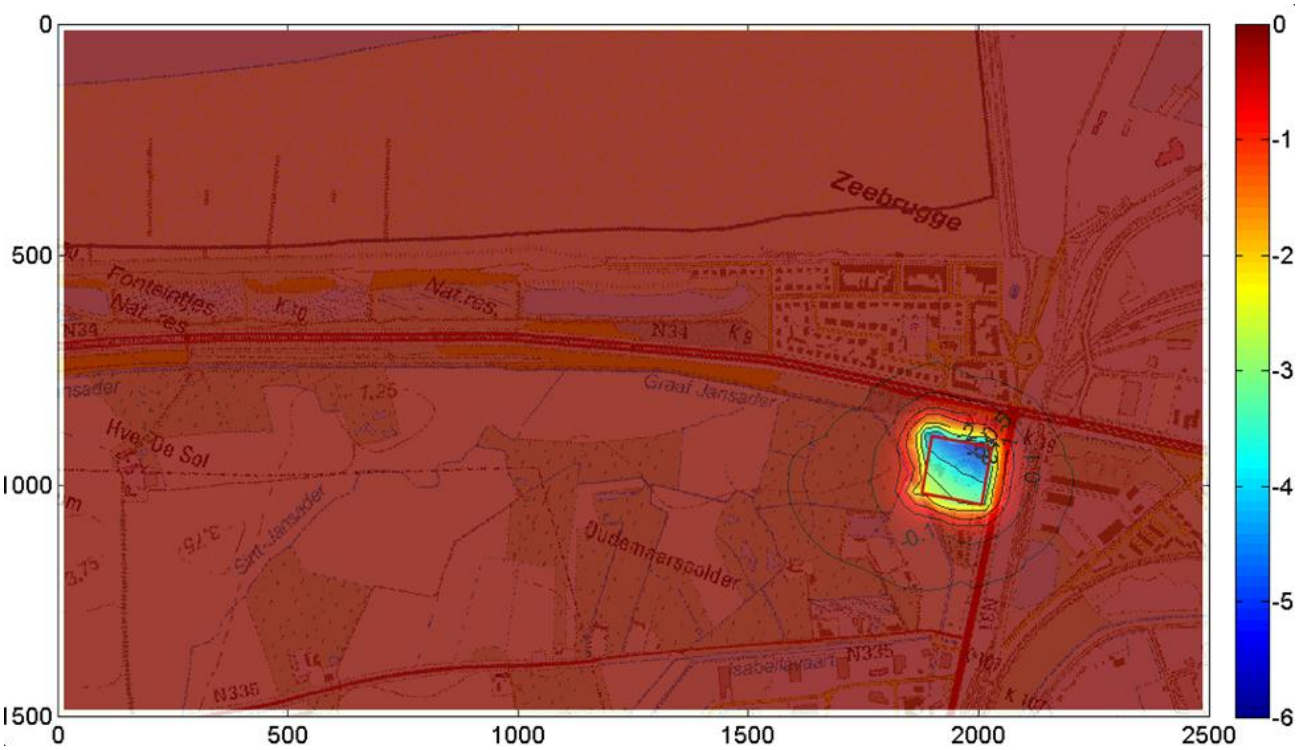
Hoogspannings- en overgangsstations

Bij de stations Gezelle en Van Maerlant zal de bemalingsduur en -diepte die van de dolomietbedaanleg niet overtreffen. De effecten ten gevolge hiervan zijn dus reeds geïntegreerd en geëvalueerd in de effectbespreking van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

De bemalingseffecten ter hoogte van het meer noordelijk gelegen Stevin-overgangsstation werden berekend met behulp van het dichtheidsafhankelijk grondwaterstromingsmodel MOCDENS3D-code (Lebbe & Oude Essink, 1999) (zie bijlage 22.7).

Figuur 8.5 geeft het zoetwaterstijghoogteverschil tussen de bemaalde situatie en de referentiesituatie na een bemalingsperiode van 6 maanden. Ten westen van de bemaling bedraagt de invloedstraal ca. 290 m (grondwaterverlaging van 5 cm). Het gemiddelde debiet van de bouwput werd modelmatig op 156,6 m³/d berekend.

Figuur 8.5 : Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling



Negatieve waarden wijzen op verlagingen ten gevolge van de bemaling.

Contourlijnen op 0, 0.1, 0.5, 1, 2, 3, 4 en 5 m verlaging.

Voor de bemaling ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations gelden dezelfde aanbevelingen als voor de sleuf van de ondergrondse hoogspanningsverbinding:

Voor bronbemalingen moet voldaan worden aan de sectorale voorschriften voor subrubriek 53.2 van de indelingslijst van Vlarem I (art.5.53.6.1.1 van Vlarem II). Met betrekking tot de lozing van het bemalingswater wordt eveneens verwezen naar Vlarem II art. 6.2.2.1.2§5 namelijk dat niet-verontreinigd bemalingswater bij voorkeur opnieuw in de bodem gebracht wordt. Wanneer het in de bodem brengen redelijkerwijze niet mogelijk is, moet dit niet-verontreinigd bemalingswater geloosd worden in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater. Het lozen in de openbare riolering is slechts toegestaan wanneer het conform de best beschikbare technieken niet mogelijk is zich op een andere manier van dit water te ontdoen.

8.3.1.2 Berekening effecten verzilting door bemaling

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

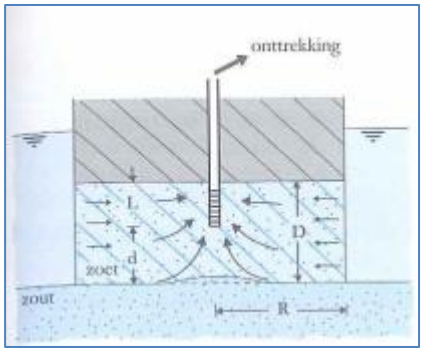
Bij bemalingen zal doorgaans de bovenste zoete laag lokaal (in het bemalingsgebied) deels weggepompt worden. Dit betekent een verstoring van het zoet-zoutwaterevenwicht, gezien hierdoor het zoute water naar boven “opkegelt” (zilte kwel). Dit heeft een invloed op de van grondwater afhankelijke receptoren (vegetatie en eventuele grondwaterwinningen in het ondiepe grondwater (mens)). Binnen de discipline grondwater wordt het induceren van zilte kwel door bemaling ten koste van de zoetwatervoorraad als een negatief effect beschouwd. De significantie ervan hangt af van

de actuele verziltingsgraad en het bemalingsdebiet en – hiermee samenhangend – het al dan niet optreden van onomkeerbare effecten (Richtlijnenhandboek Water, 2011).

Principe

Een verlaging van de grondwatertafel, door bemaling bvb., veroorzaakt een opwaartse grondwaterstroming in de buurt van de onttrekking. Daardoor bestaat steeds de kans dat natuurlijk verzilt water in de ondergrond opgepompt en geloosd wordt. De schematische “opkegeling” van zout grondwater door grondwaterverlaging wordt voorgesteld in Figuur 8.6.

Figuur 8.6 : Opkegeling van zout grondwater door oppompen van grondwater



In de kustvlakte komt, sedert de vorming ervan, verzilt water in de ondergrond voor. Initieel was het volledige grondwaterpakket verzilt, maar door de eeuwen heen treedt een verzoeting op vanaf de bovenzijde, de watertafel. Dit geschiedt door de percolatie van zoet regenwater. Op plaatsen waar de doorlatendheid van de ondergrond voldoende groot is en de watertafel kan uitstijgen zonder interfererende drainage zal het zoet water uitzakken en het zout water verdringen. Er ontstaat een zoetwaterbel bovenop het zoute water. Dit verschijnsel is het meest uitgesproken in de duingebieden, maar ook in de zandkreekruggen vindt men dit terug. De verzilting is er een gelaagd fenomeen, met gradueel toenemend zoutgehalte in functie van de diepte.

Ondiep en oppervlakkig gedraineerde slecht doorlatende gronden, zoals de lager gelegen poel- of komgronden, laten de vorming van zoetwaterbellen eronder niet toe. Hier begint de zoute onderlaag op geringe diepte. Verzoeting wordt hier voornamelijk aangetroffen ter hoogte van de watertafel. Dit reflecteert zich op de verziltingskaart (Kaart 8.2) waar de ondiepe ligging van het grensvlak zoet/zout varieert met de landschappelijke bouw, alsook met de hydrografie. Zo bepaalt de samenstelling van het oppervlaktewater in grote watervoerende lichamen (bvb. Boudewijnkanaal) de diepte van het zoet/zout-grensvlak in de onmiddellijke omgeving ervan.

Methode

Het opstijgen van zout water of dunner worden van de zoetwaterlens kan berekend worden met het klassieke grondwaterstromingsmodel MODFLOW. Deze numerieke code wordt in dit geval ondersteund met het convectief transportprogramma SEAWAT, waarmee een dichtheidsafhankelijke stromingsberekening mogelijk is.

Voor de lijnvormige bemaling die toegepast zal worden tijdens dit project werd de verlaging van de grondwaterstijghoogte tijdsafhankelijk doorgerekend met de

rekencombinatie MODFLOW/SEAWAT. Het grid werd geschematiseerd in de eerste watervoerende laag, dit is de hoofdzakelijk zandhoudende, pleistocene opvulling van de kustvlakte. Het onderliggende tertiair substraat (Formatie van Aalter) dat significant meer kleihoudend is werd niet in de modeloefening opgenomen.

Concept modelopbouw

Het kabeltracé en de mogelijke invloedzone werd gediscretiseerd met een 3D grid. Het grid is gedraaid om het kabeltracé zo veel mogelijk in de lengte van het grid te bedekken. Figuur 8.7 geeft de begrenzing en de oriëntatie van het modelgebied weer. Ter hoogte van het tracé heeft het grid een maximale resolutie van 5 x 5 m. Waar het tracé parallel aan het grid loopt, is de maximale resolutie 5 x 10 m. De gridresolutie neemt met een biasfactor van 1,3 naar de randen toe. Figuur 8.8 toont een overgangszone met een resolutie van 5 x 5 m tussen 2 zones waar de resolutie 5 x 10 m is.

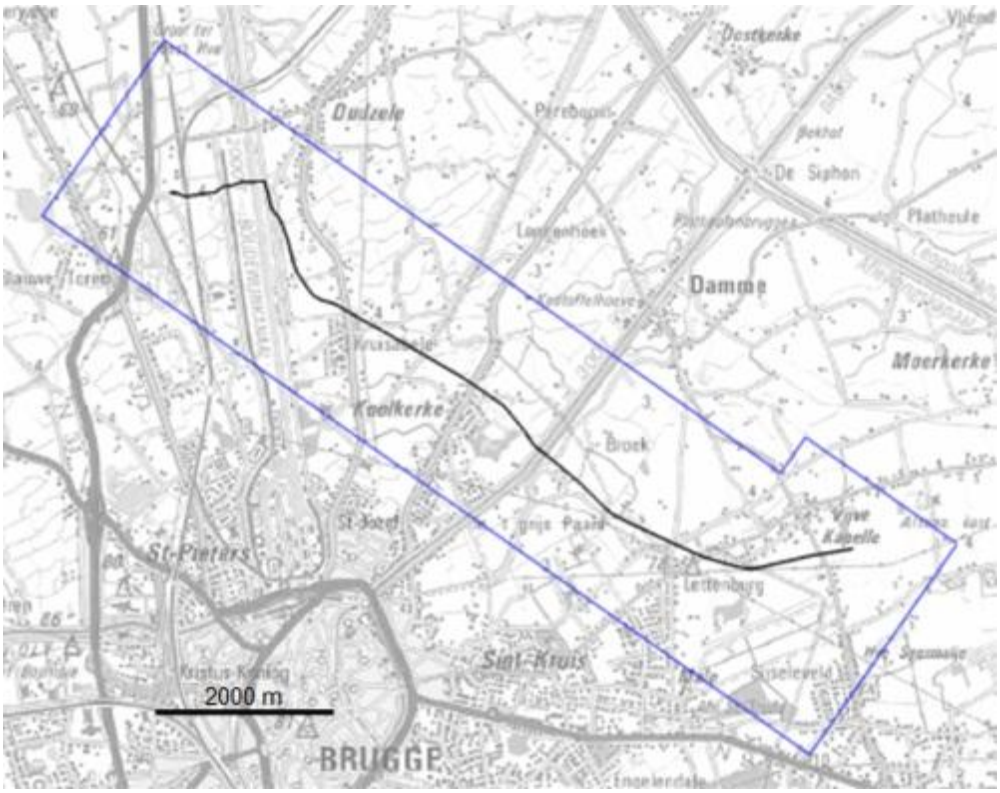
In de verticale richting is het grid in 5 lagen verdeeld. De bodem van de diepste laag werd met de bodem van de quartaire afzetting bepaald. Deze gegevens werd via DOV19 gehaald. Figuur 8.9 toont de hoogte van de bodem van de quartaire afzetting, geïnterpoleerd op het grid. Het quartair dek wordt duidelijk dunner in zuidelijke richting. Het tracé gaat dan ook over van de kustvlakteopvulling naar de zandstreek waar het quartair dek hoofdzakelijk eolisch is van oorsprong.

De dikte van de lagen werd procentueel bepaald in functie van de dikte tussen de aangenomen, gemiddelde grondwaterstand (2,60 mTAW) en de bodem van de quartaire afzetting. De totale dikte van de watervoerende laag werd als volgt verdeeld: 8,4%, 14,9%, 20,5%, 25,6 en 30,7%, respectievelijk voor laag 1, 2, 3, 4 en 5.

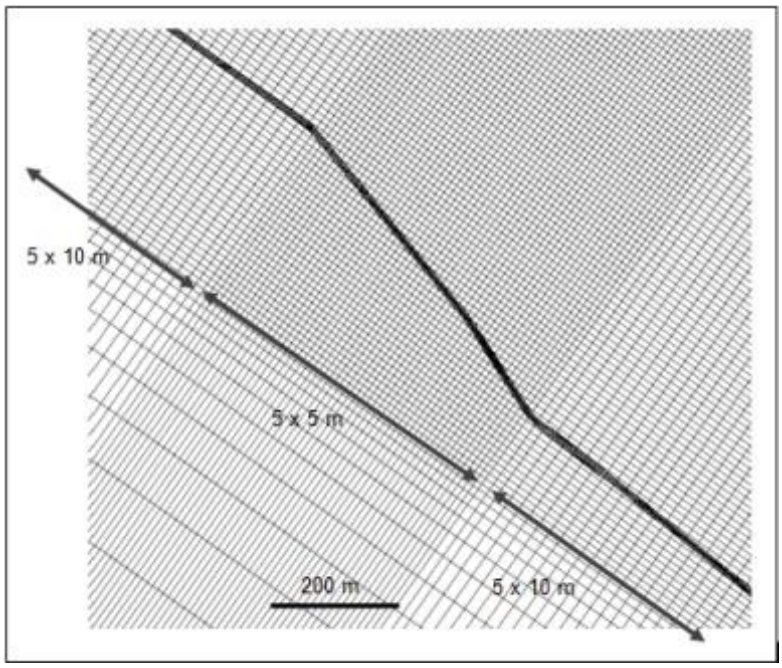
De horizontale hydraulische doorlatendheid werd op 9,0 m/dag bepaald De bergingscoëfficiënt nabij de watertafel werd op 0,15 en de elastische coëfficiënt op 0,0001 m^{-1} aangenomen.

[19] Databank Ondergrond Vlaanderen - https://dov.vlaanderen.be

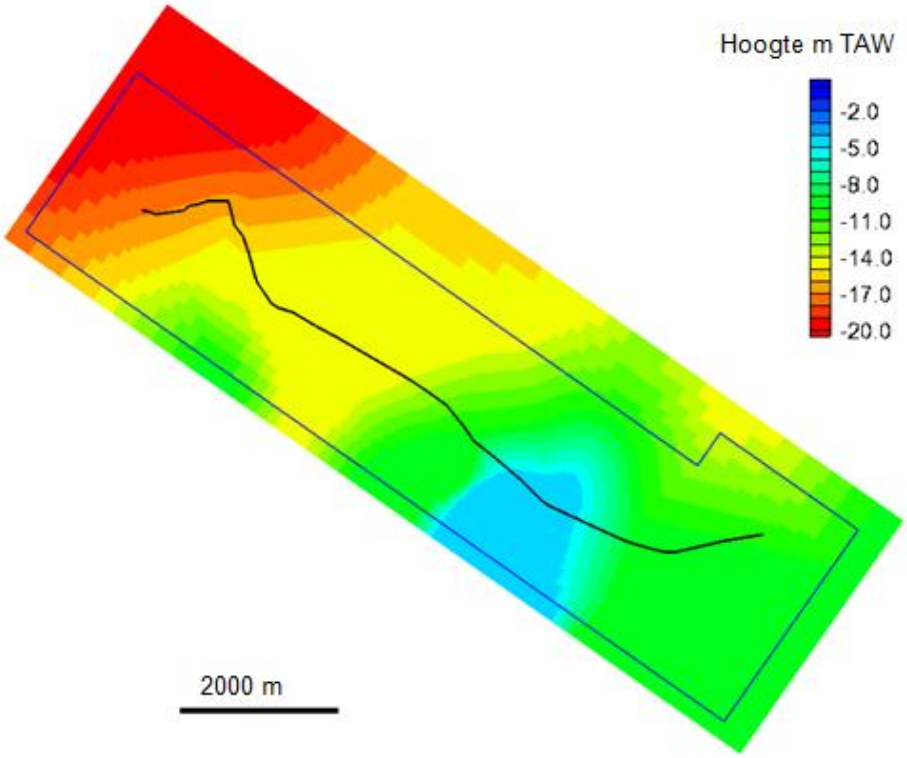
Figuur 8.7 : Modelgebied (zwarte lijn: kabeltracé, blauwe kader: modelgrens)



Figuur 8.8 : Maximale gridverfijning ter hoogte van het kabeltracé: 5 x 5 m of 5 x 10 m waar tracé parallel aan het grid is



Figuur 8.9 : Bodem van de quartaire afzetting



Randvoorwaarden

Op de gridrand werd een vast grondwaterpeil op 2,60 mTAW vastgelegd (Constant Head Boundary).

Het Boudewijnkanaal en de Damse Vaart werd met het package River als randvoorwaarde in het grid aangebracht. Met deze randvoorwaarde wordt de waterstand, de bodemhoogte en de hydraulische weerstand van de kanalen in het model vastgelegd. De waterstand wordt op 3,4 en 3,7 mTAW bepaald, respectievelijk voor het Boudewijnkanaal en de Damse Vaart. De diepte van het Boudewijnkanaal is ca. 10 m, de Damse Vaart is 3 m diep. Voor beide kanalen werd de hydraulische weerstand op 0,002 m²/dag/m² vastgelegd. Dit komt met een slibdikte van 0,5 m en met een verticale hydraulische doorlatendheid van 0,001 m/dag overeen.

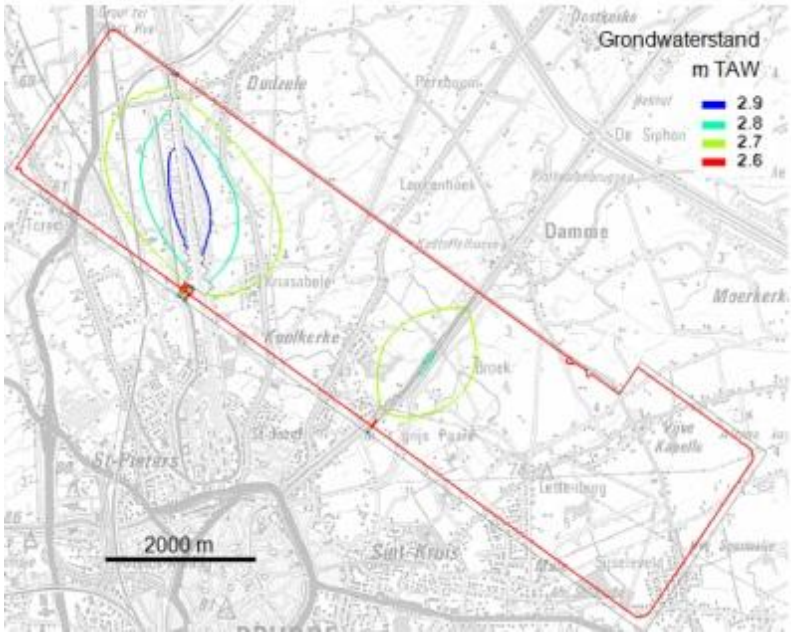
Voor de dichtheidsafhankelijke simulaties werden de randen van het model als constante concentratie grenzen gedefinieerd. Een constante zoutconcentratie van 21,6 g/l 20 werd aan het Boudewijnkanaal toegekend.

Algemeen referentiesituatie

Figuur 8.10 geeft de berekende grondwaterstand in het modelgebied. De invloed van het Boudewijnkanaal en van de Damse Vaart zijn duidelijk te zien als irrigerend naar de omgeving toe door de hoger ingestelde grondwaterstijghoogte.

[20] Via het geoloket van de VMM werden analyseresultaten van het oppervlaktewater van het Boudewijnkanaal opgehaald - locatie 816040. Uit het gemiddelde chloride gehalte werd naar de saliniteit geleid.

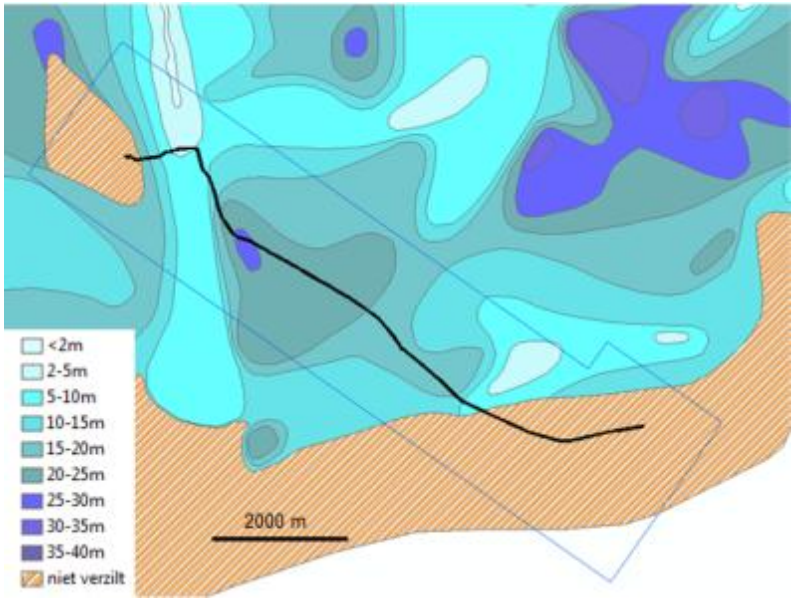
Figuur 8.10 : Berekend grondwaterstanden (m TAW) in het modelgebied



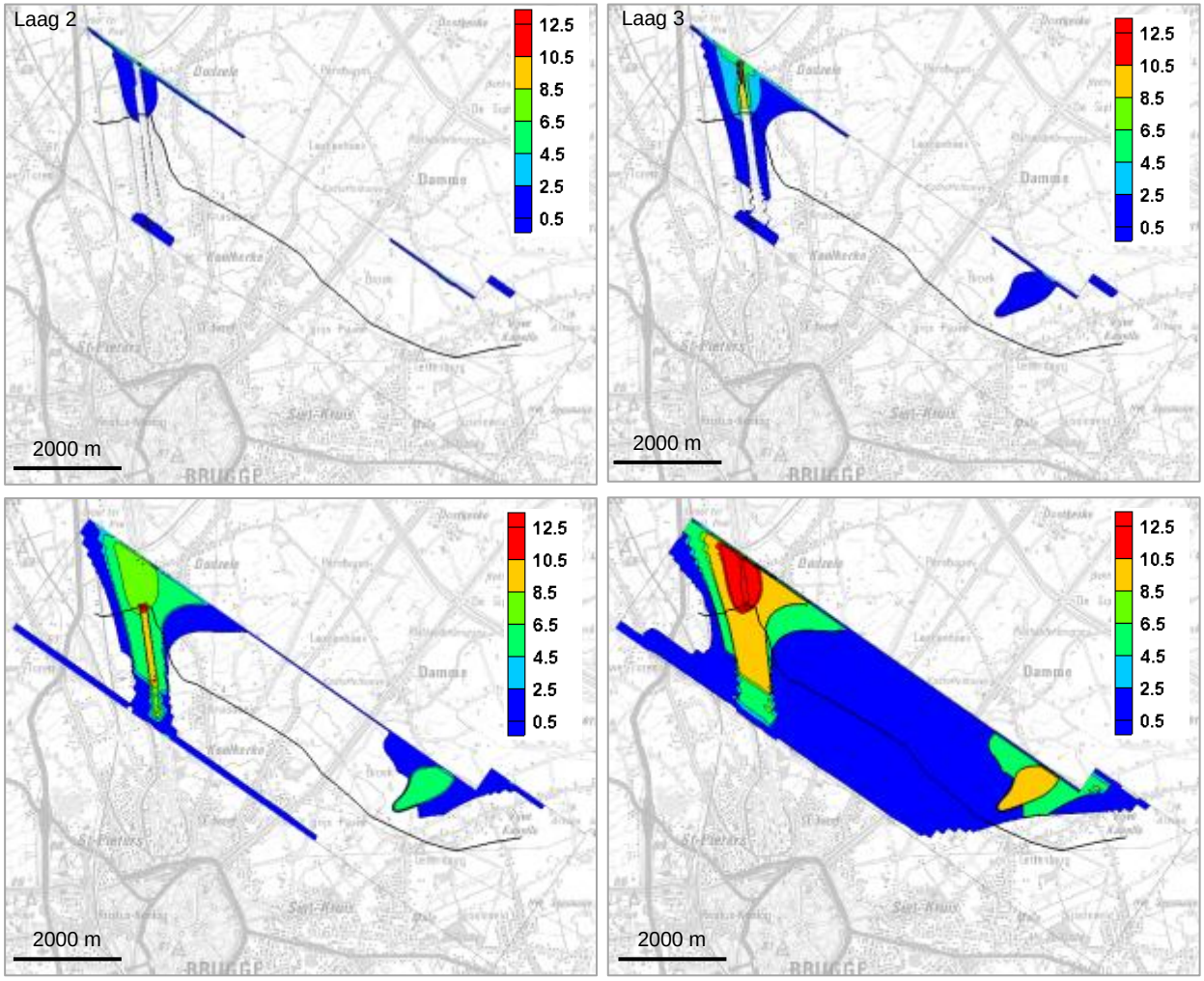
De verziltingsgrens – concentratie van 1500 mg/l – werd op basis van de verziltingskaart van DOV in het model aangebracht. Figuur 8.11 geeft de locatie van het model gebied op de verziltingskaart weer.

De locatie van het Boudewijnkanaal is op de verziltingskaart duidelijk te zien door de ondiepe verziltingstong. Dit wordt veroorzaakt door de hogere ligging van het waterpeil in het kanaal. Tussen de Boudewijnkanaal en de Damse Vaart is er een dikke zoetwaterbel aanwezig ter hoogte van het geplande kabeltracé. De verziltingsgrens situeert zich tussen 25 à 30 m-mv. Figuur 8.12 toont de bestaande concentratiecontouren in de modellagen 2 tot en met 5. Er wordt geen verzilting in modellaag 1 gedefinieerd.

Figuur 8.11 : Kabeltracé en diepte van de verziltingsgrens – 1500 mg/l – ter hoogte van het modelgebied (Bron: DOV – Verziltingskaart)



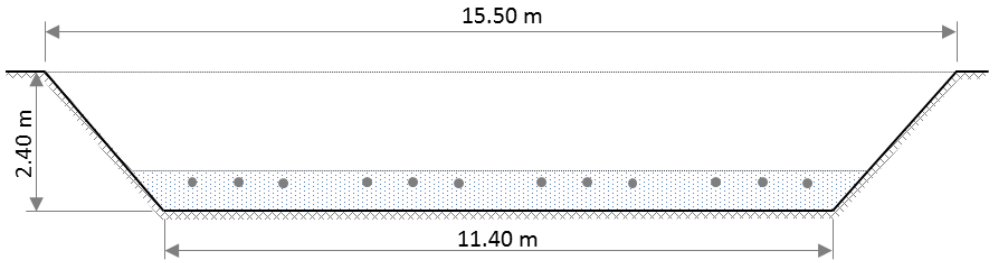
Figuur 8.12 : Concentratiecontouren (mg/l) van de referentiesituatie in de verschillende modellagen



Algemene bouwsleuf

De algemene schets van de sleuf is in onderstaande Figuur 8.13 weergegeven. De sleuf heeft een trapezoïdale dwarssectie met een diepte van 2,40 m, een breedte van 15,50 m en een bodembreedte van 11,40 m.

Figuur 8.13: Schematische schets van de sleuf



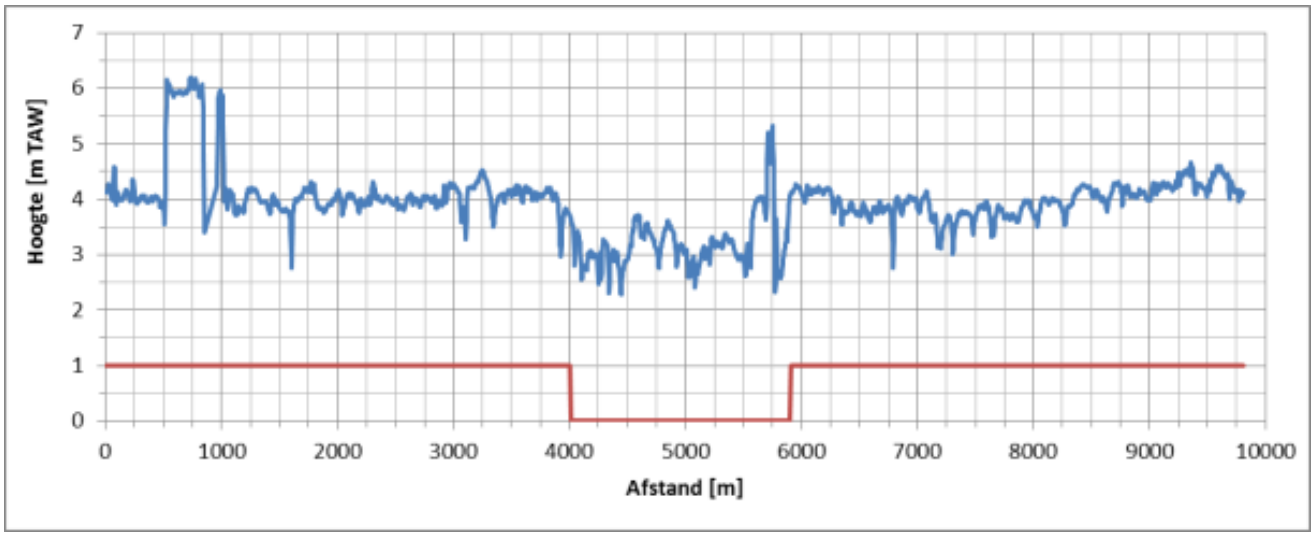
Bemalingsscenario - modelresultaten

In dit scenario werd de sleuf over het volledige kabeltracé in een scenario aangebracht. De simulatietijd bedraagt 60 dagen.

Voor de simulatie werd er aangenomen dat de grondwaterstand tot 3 m-mv verlaagd werd, dit is ca. 0,5-0,6 m onder het bodempeil van de bouwsleuf.

Figuur 8.14 geeft de maaiveldhoogte langs het kabeltracé. Afstand 0 stemt overeen met de westelijk uiteinde van het tracé, nabij het Boudewijnkanaal. Centraal ligt de maaiveldhoogte op ca. gemiddelde 3,0 mTAW – dit is de zone tussen de Ronselarestraat en de Damse Vaart. Buiten deze zone is het gemiddelde maaiveldpeil ca. 4,0 mTAW. Centraal werd de grondwaterstand tot 0 mTAW verlaagd terwijl een verlaging tot 1,0 mTAW buiten die zone werd vastgelegd (zie rode lijn op Figuur 8.14).

Figuur 8.14: Maaiveldhoogte (blauwe lijn) en verlaagde grondwaterstand (rode lijn) langs het kabeltracé



In Figuur 8.15 en Figuur 8.16 wordt de verziltingsverhoging in modellagen 2 en 3 ten opzichte van de referentiesituatie ter hoogte van de Boudewijnkanaal weergegeven.

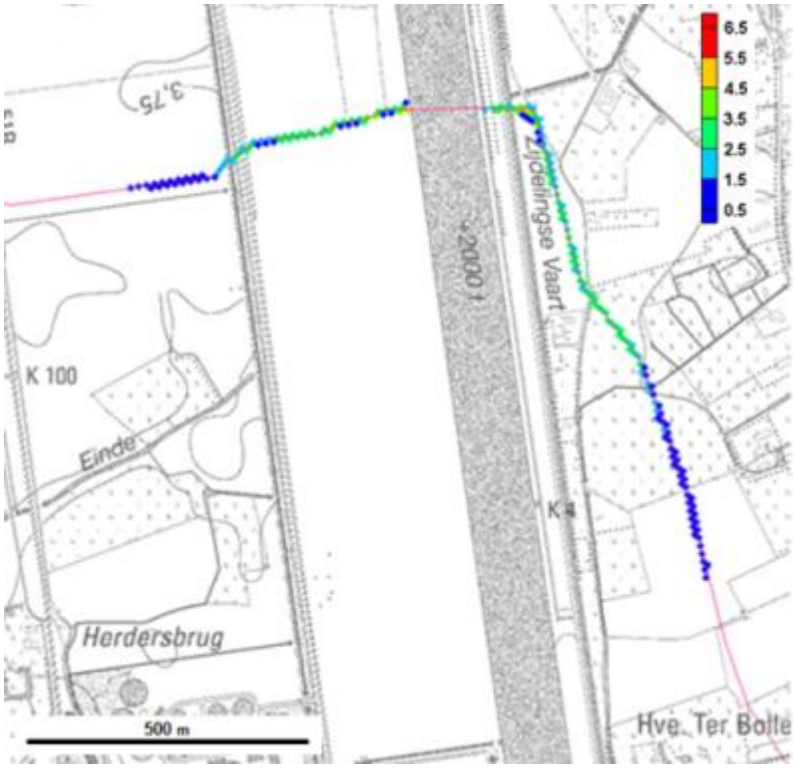
De grootste concentratieverhogingen vinden dus plaats nabij het Boudewijnkanaal. De lokale toename bedraagt in die zone tot maximum 6,5 g/l in modellaag 3 – tussen -2 en -6 m TAW. Dit is op een diepte van 6 tot 10 m.

Op het kabeltracé bereiken de concentraties sporadisch tot 8,0 g/l tegenover 1,5 g/l in de referentie situatie. In modellaag 2 - waar de bemalingen gedefinieerd zijn, neemt de concentratie lokaal toe met maximaal 5,5 g/l nabij het Boudewijnkanaal.

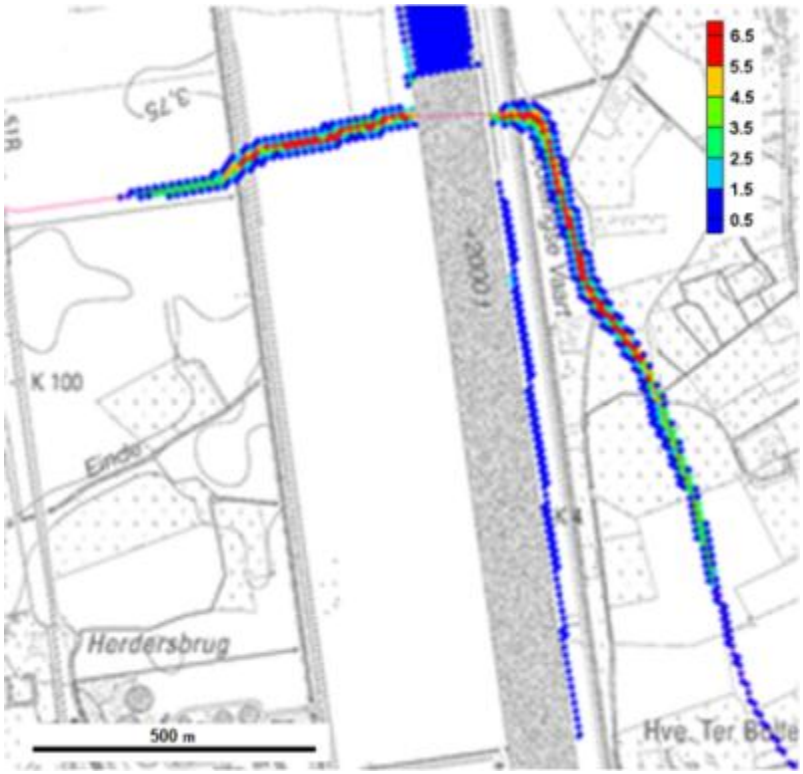
Op het resterende tracé is de verhoging slechts sporadisch en beperkt tot 1,5 g/l. Lokaal is dit is op een diepte van ongeveer 5 m-mv. Het dient benadrukt dat een dergelijk verzilting, die optreedt na een tweetal maanden zich niet in diezelfde periode herstelt. Meestal is dit een factor 10 tot 50 hoger.

Wegens het zeer tijdelijk karakter van de bemaling en de zeer beperkte toename van de verzilting in laag 2 wordt niet verwacht dat de verzilting doorzet tot het niveau van de watertafel.

Figuur 8.15 : Verziltingsverhoging (g/l) in modellaag 2 ten gevolge van de tijdelijke sleufbemaling ter hoogte van het Boudewijnkanaal



Figuur 8.16 : Verziltingsverhoging (g/l) in modellaag 3 ten gevolge van de tijdelijke sleufbemaling ter hoogte van het Boudewijnkanaal



Mogelijke milderende maatregelen om effecten van verzilting tijdens de aanlegfase te beperken zijn:

De aanbeveling is om de bemalingsduur zo kort mogelijk te houden en de bemalingsdiepte tot net onder de sleufbodem (maximaal 0.50 m) te beperken. De overweging dient gemaakt te worden om te werken met een opensleufbemaling of horizontale drainering i.p.v. een filterbemaling.

Bij een filterbemaling worden onttrekkingspunten op één lijn geplaatst 2 à 3 m lager dan de sleufbodem, bij voorkeur in de goed doorlatende zandlaag. De bemaling wordt ook 2 à 3 weken voor de ontgravingswerken geactiveerd. Door de langere bemalingsduur en de diepere onttrekking zal de opkegeling meer uitgesproken zijn (dimensies, concentraties,…). Bij een open sleufbemaling zal de bemaling op een hoger niveau plaats vinden, doorgaans in een slechter doorlatende laag en ook voor een kortere tijdspanne. Het moet natuurlijk technisch mogelijk blijken. Als de piëzometrische grondwaterdruk in de onderliggende zandlaag hoger is dan de sleufbodem kan deze onstabiel worden bij een open sleufbemaling.

Hoogspannings- en overgangsstations

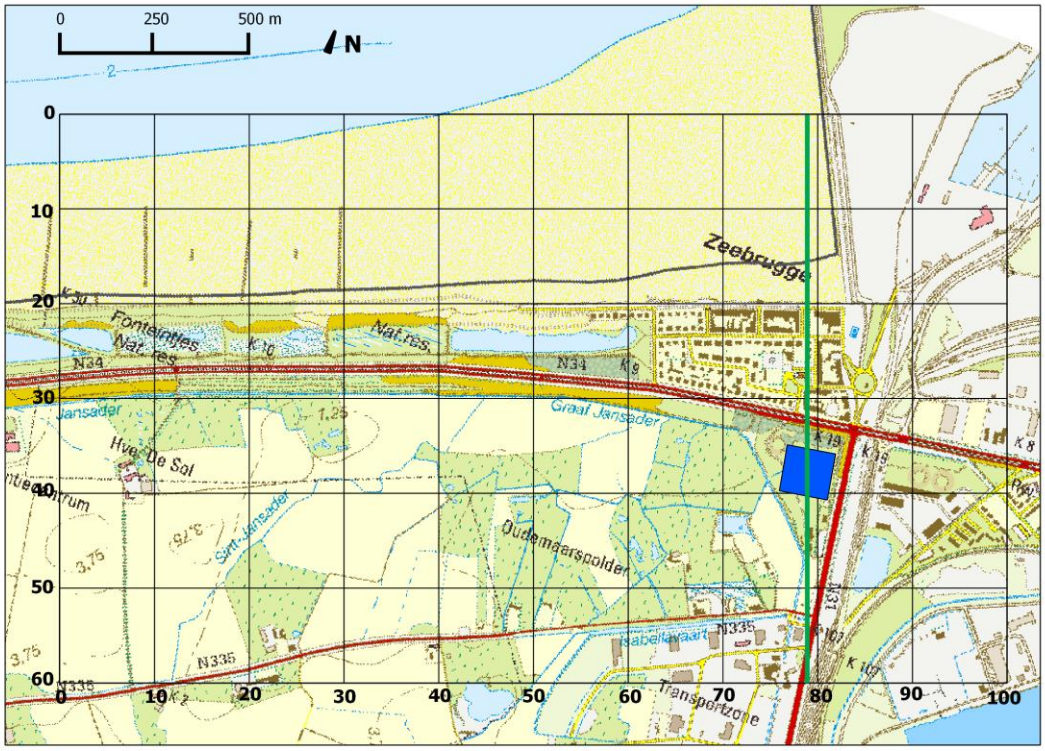
Bij de stations Gezelle en Vjjvekapelle zullen bemalingen nodig zijn voor de ondergrondse constructies zoals de kuipen van de transfo's. De diepte van de kuip van de transfo in het overgangsstation Gezelle bedraagt 2,5 m. De bemalingsduur en diepte voor deze werken zal die van de dolomietbedaanleg niet overtreffen. De effecten ten gevolge hiervan zijn dus reeds geïntegreerd en geëvalueerd in de effectbespreking van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

De effecten van verzilting ten gevolge van de bemaling op het terrein van hoogspanningsstation Stevin (waar een ondergrondse constructie wordt voorzien aan het GIS-gebouw 220kV) werden gemodelleerd in een bestaand model waarin de site reeds vervat ligt. Dit laatste model is opgemaakt door de Vakgroep Geologie en Bodemkunde van de UGent en is gebaseerd op de rekencode MOCDENSE3D.

Het volledige rapport "Grondwaterstromingsmodel bemalingen bouwputten connectiepunt BOG-kabels te Zeebrugge" dat op vraag van ARCADIS is opgesteld en detailinformatie bevat over de modelopbouw en de modelresultaten, is toegevoegd in bijlage 22.7.

Er werd een hydrogeologische modellering uitgevoerd van de grondwaterstroming en zoet-zoutwaterverdeling van het kustgebied ten oosten van de haven van Zeebrugge. Dit om de effecten van bemalingswerken na te gaan die zullen worden uitgevoerd voor de aanleg van enkele bouwputten voor de connectie met de geplande BOG-kabels. Deze bouwwerken worden uitgevoerd net ten zuiden van de Kustlaan en ten westen van den Baron de Maerelaan.

Figuur 8.17 : Ligging van het te bemalen oppervlak in het modelnetwerk



Het blauwe kader duidt de ligging van de bouwwerken (= het te bemalen oppervlak) aan. De verticale groene lijn ter hoogte van kolom 79 duidt de ligging van de doorsnede weer die voorgesteld wordt bij de modelresultaten.

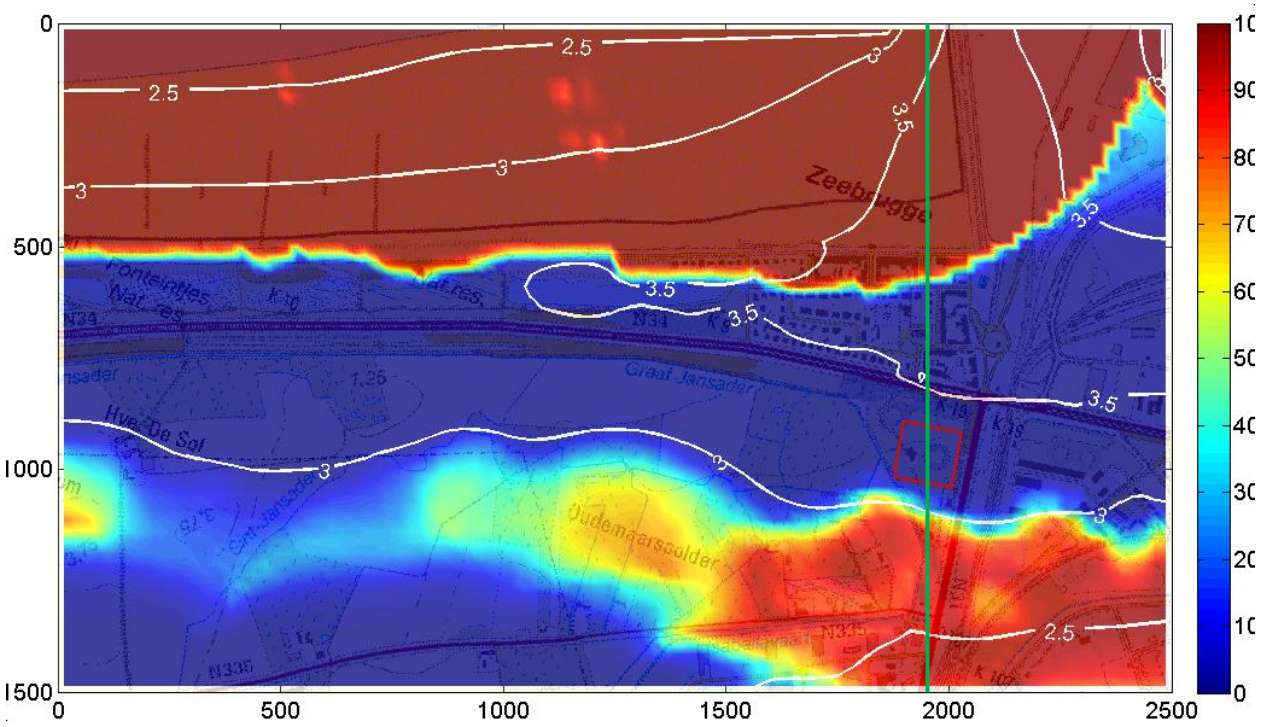
Volgende simulaties zijn gebeurd (en uitgebreid toegelicht in het rapport in bijlage 22.7) :

- Als eerste wordt er een simulatie uitgevoerd om vanuit een gekende situatie van de zoet-zoutverdeling in het verleden, namelijk de verziltingskaart van De Breuck et al (1975), te komen tot de huidige verdeling van zoet- en zoutwater. Deze simulatie start in het jaar 1973 (kaart werd gepubliceerd in het jaar 1975, maar data voor het opstellen van deze kaart werd verzameld in een periode ervoor) en gaat over vier tijdsperiodes van 10 jaar tot in het jaar 2013 (=huidige situatie). De resultaten die dit model oplevert, dienen daarna als initiële toestand voor aanvang van het model waarbij de invloed van de bemaling worden nagegaan.
- Er zal gekeken worden naar hoe de grondwaterstromingen gewijzigd worden ten gevolge van de aangelegde bemaling en hoe dit zich resulteert in een gewijzigde zoet-zoutwaterverdeling.
- Er wordt ook voor een periode na de bemaling verder gesimuleerd om na te gaan hoe de grondwaterstromingen zich weer tot evenwicht instellen en hoe de evolutie van de zoet-zoutwaterverdeling verloopt.

Figuur 8.18 en Figuur 8.19 geven de zoet-zoutwaterverdeling in respectievelijk modellaag 2 en langsheen kolom 79 in de huidige situatie. Onder de Noordzee en het getijdegebied is het grondwaterreservoir gevuld met zout water. Ter hoogte van de duinen komt een zoetwaterbel voor, die gevoed wordt door infiltrerend regenwater in het duingebied. In het poldergebied komt bovenaan het grondwaterreservoir een dun

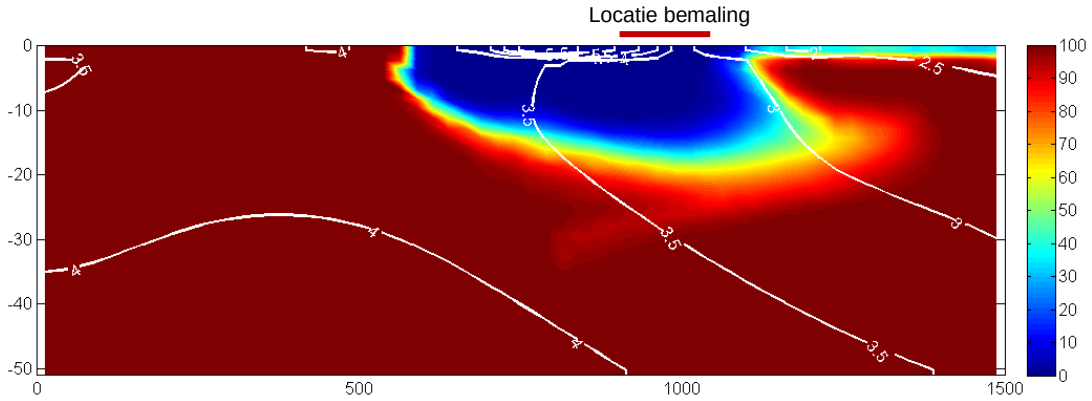
zoetwaterlaagje voor, juist onder de watertafel. De grens van de zoetwaterbel bevindt zich op ca. 50 m ten zuiden van de bemaalde zone.

Figuur 8.18 : Zoet-zoutwaterverdeling van de tweede modellaag in de huidige situatie



De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte.

Figuur 8.19 : Zoet-zoutwaterverdeling langsheen kolom 79 in de huidige situatie



De kleurenschaal geeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.

Figuur 8.20 en Figuur 8.21 geven het verschil in zoutwaterpercentage ten opzichte van de referentiesituatie na zes maanden van bemaling, respectievelijk in de bovenste modellaag en langsheen kolom 79.

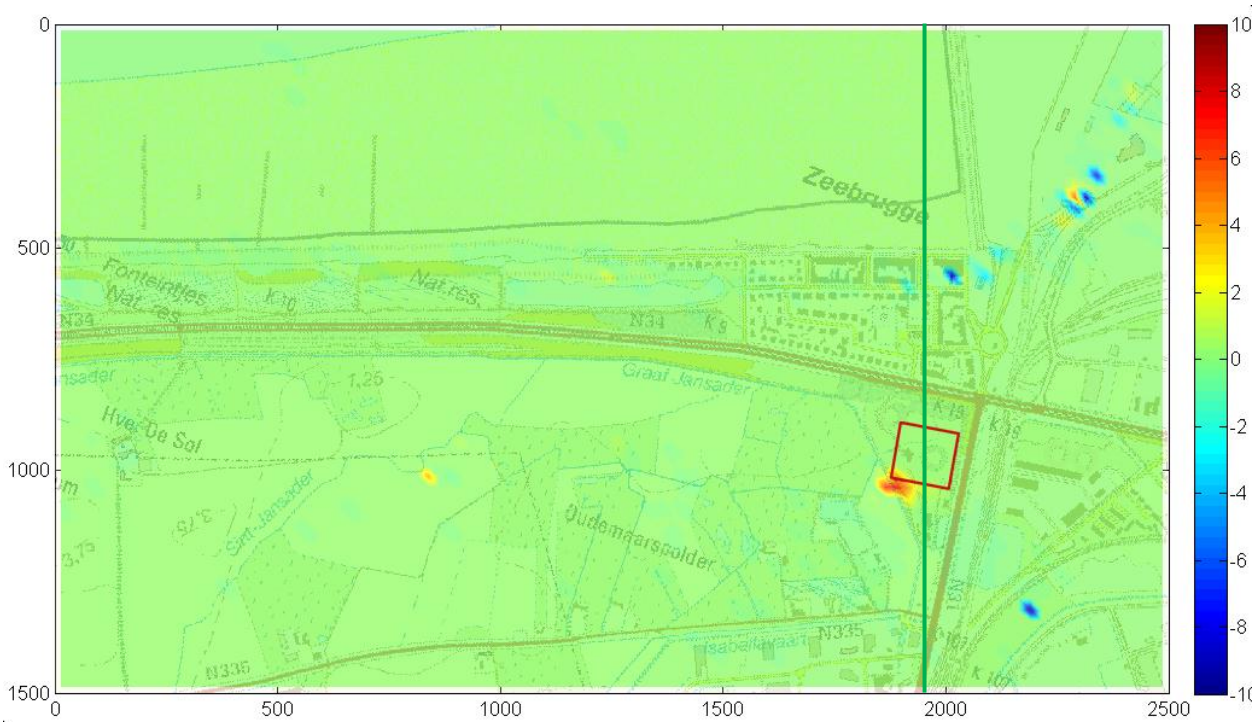
Nabij de watertafel is er enkel een kleine wijziging in het zoutwaterpercentage merkbaar aan de zuidwestelijke hoek van het bemaalde gebied. Dit is te wijten aan het feit dat de overgangszone tussen het zoete en zoute water hier dichter bij de bemaling gelegen is.

Door de verlaagde watertafel zal er een sterkere opwaartse stroming ontstaan. Dit kan de overgangszone van het zoete en zoute water beperkt opwaarts doen migreren. Dit fenomeen wordt duidelijker op de verticale doorsnedes doorheen het modelgebied.

Gezien de opgelegde bemaling zich aan de zuidzijde (rechts op de figuur) nabij de rand van de zoetwaterbel bevindt, zullen wijzigingen in concentratie zich voornamelijk langs deze zijde voordoen. Aan de rand van de bemaalde zone is de verzilting duidelijk te zien. De toename betreft maximaal 10% op een zone van ca. 70 m x 70 m waar de initiële zoutconcentratie lager dan 3.5 g/l is.

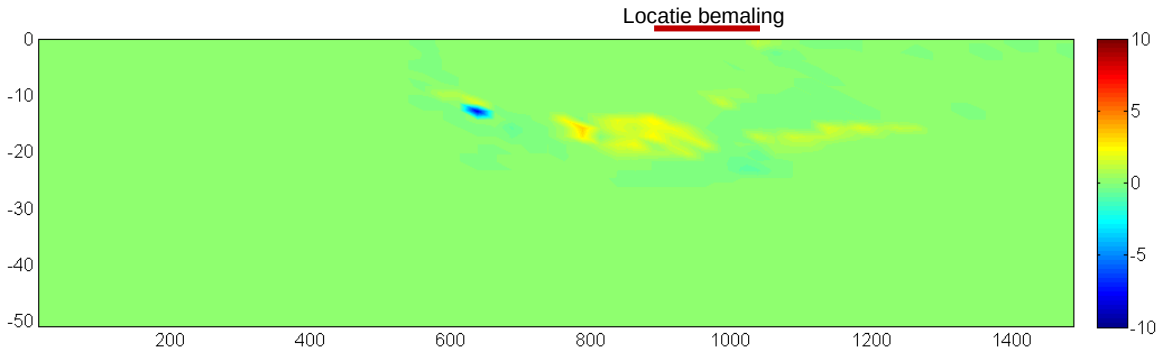
In het algemeen stijgt de zoutconcentratie in het bemaald water tot maximaal ca. 1%. In de bouwput neemt de zoutconcentratie tot ca. 6% langs de zuidelijke kant. Deze stijging is echter beperkt in omvang.

Figuur 8.20 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling



Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. (groene lijn: locatie dwarsprofiel)

Figuur 8.21 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling



Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts

Conclusie m.b.t. effecten verzilting door bemaling t.h.v. het station Stevin:

De te bemalen zone bevindt zich op de rand van duinen en polders, aan de zijde van de duinen. De opgelegde bemaling zorgt voor een verlaging van de grondwaterstand tot een niveau van -0.2 mTAW. Dit zorgt voor een beperkt toegenomen opwaartse stroming, die voornamelijk langs de rand van de aanwezige zoetwaterbel voor wijzigingen in zoutconcentratie zorgen. Hierbij treedt een verzilting op onder en ten zuiden van de bemaling langsheen de rand van de zoetwaterbel. Noordelijk van de bemaling kan een lichte verzoeting optreden langsheen de rand van de zoetwaterbel.

8.3.1.3 Aantrekken van grondwaterverontreiniging

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Bij een ondiepe grondwatertafel dient bij het plaatsen van de diepfunderingen bemaald te worden tot 0,5 m onder de uitgravingsdiepte. De bemaling kan een invloed hebben op aanwezige verontreinigingen. Rekening met de uitgravingsdiepte per type mast bedraagt de invloedstraal van bemaling:

- Voor het tracé tussen Zeebrugge en Gezelle: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m => bemalingsstraal van 235 m;
- Voor het tracé tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m => bemalingsstraal van 310 m;
- Voor het tracé tussen Eeklo-Noord en Zomergem: uitgravingsdieptes van 2,1 m => bemalingsstraal van 200 m.

Aan de hand van het grondwatermodel, werden de gemiddelde verplaatsingen van waterpartikels berekend die op een afstand van 100 m en 50 m gedefinieerd zijn, De herkomst van het opgepompte water (intrekgebied) wordt ook berekend. De berekeningen werden in het geval van de maximale uitgravingsdiepte tot 3,6 m-mv uitgevoerd, i.e. een bemalingsdiepte tot 4,1 m-mv, en een bemalingstijd van 5 weken.

De verplaatsing van waterpartikels op een afstand van 100 m en 50 m van de bemaling bedragen respectievelijk ca. 1,6 m en 4,8 m. de waterpartikelsverplaatsing neemt met de afstand af. Het intrekgebied heeft een perimeter van ca. 30 m. Dat wil zeggen dat een verontreiniging, die op minder dan 30 m van de bemaling gelegen is, kan opgepompt worden.

Uit de resultaten van de bodemonderzoeken (zie Tabel 7.1) blijkt er ter hoogte van de masten geen (grondwater)verontreinigingen aanwezig zijn, met uitzondering van het containerpark in Eeklo (dossier nr 10909) en de schakelpost van Elia in Maldegem (dossier nr 20223). Er werd een grondwaterverontreiniging aangetroffen met arseen. Ter hoogte van het containerpark werd tevens een verhoogde geleidbaarheid en verhoogde concentraties aan ionen vastgesteld.

De grondwaterverontreiniging met arseen kent een natuurlijke oorsprong. Hierdoor dienen er geen milderende maatregelen genomen te worden voor de bemaling.

Wat betreft de verhoogde geleidbaarheid en verhoogde concentraties aan ionen in het grondwater wordt in het beschrijvend bodemonderzoek gesteld dat er geen freatisch grondwater opgepompt mag worden. In functie van de versteviging van de mast op het terrein van het containerpark is echter een bemaling noodzakelijk. Daarom wordt de volgende milderende maatregel opgelegd.

De modelresultaten dienen geanalyseerd te worden om het intrekgebied van de bemaling en het effect op de verontreiniging te bepalen. Daarnaast dienen maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden door het beperken van de invloedstraal van de bemaling.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Bemaling in functie van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding kan leiden tot een aanzuiging van aanwezige grondwaterverontreinigingen. De grondwaterverlagingscontour van 5 cm bevindt zich op ca. 850 m van de sleuf. Binnen deze contour zijn verschillende oriënterende en beschrijvende bodemonderzoeken aanwezig. De meeste situeren zich ten westen van het Boudewijnkanaal op het bedrijventerrein De Spie tussen de 2 spoorlijnen in Brugge. De conclusies van de bodemdossiers die gelegen zijn binnen de invloedstraal van de bemaling worden vermeld in Tabel 7.1. Voor een aantal van de betreffende dossiers (2089, 2221, 6607, 15240 en 19370) is een verontreiniging aanwezig waarvoor nog een sanering uitgevoerd moet worden of lopende is. De betreffende verontreinigingen bevinden zich steeds op meer dan 400 m van de sleuf. Volgens de berekening van de invloedstraal van de bemaling bedraagt de grondwaterverlaging op 400 m van de sleuf maximum 0,58 m.

Op 400 m bedraagt de gradiënt van de grondwatertafel 0,0019 m/m. Volgens de formule van Darcy voor de berekening van de grondwatersnelheid,

$$v = \frac{k}{p}\frac{\Delta h}{\Delta l}$$

waar k horizontale hydraulische doorlatendheid (m/dag) is, p de effectieve porositeit en $\frac{\Delta h}{\Delta l}$ de grondwatertafelgradiënt, bedraagt de snelheid op 400 m ca. 0,086 m/d. Rekening houdend met deze snelheid gedurende een periode van 60 dagen (aanname van de bemalingsperiode) wordt een waterpartikel ca. 5,1 m verplaatst. Het effect op de verspreiding van de verontreinigingen zal dus beperkt zijn. De verontreinigingen zullen dus niet in het bemalingssysteem terechtkomen.

Hoogspannings- en overgangsstations

Op de site van Stevin hebben zich in het verleden grondwaterverontreinigingen voorgedaan. Het ging hierbij om een verontreiniging met minerale olie, BTEX en naftaleen. Het terrein is intussen gesaneerd waardoor er geen verspreiding van de grondwaterverontreiniging verwacht wordt ten gevolge van bemalingen.

De conclusies van de bodemdossiers die gelegen zijn in de omgeving van het Stevin station worden vermeld in Tabel 7.1. Hieruit blijkt dat er geen verontreinigingen meer aanwezig zijn waarvoor een sanering uitgevoerd moet worden. Er wordt bijgevolg geen aantrekking van verontreinigingspluimen verwacht ten gevolge van de bemaling.

Op de site van het conversiestation Nemo bevinden zich ook verontreinigingen die beïnvloed kunnen worden door de bemaling op de site van Stevin. Ten oosten van de bemaling bedraagt de invloedstraal ca. 180 m (grondwaterverlaging van 5 cm). Het terrein van Nemo zal echter gesaneerd worden alvorens de werken van het Stevin project zullen plaatsvinden. Er wordt bijgevolg geen verspreiding van bodemverontreiniging verwacht.

Indien de saneringswerken op de site van Nemo nog niet afgerond zijn bij de aanvang van de werken, dienen enerzijds de modelresultaten geanalyseerd te worden om het intrekgebied van de bemaling en het effect op de verontreiniging te bepalen, en anderzijds maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden door het beperken van de invloedstraal van de bemaling.

8.3.2 Exploitatiefase

8.3.2.1 Permanente wijziging grondwaterstijghoogte

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Het effect van de aanwezigheid van het dolomietbed op de grondwaterstand is onderzocht. Het dolomietbed kan resulteren in een permanente wijziging van de grondwatertafel.

Na de aanleg van de ondergrondse kabel in een dolomietbed kunnen een drietal situaties ontstaan per compartiment (dit zijn geïsoleerde kabeltracés):

- het dolomietbed ligt in zijn geheel onder de watertafel;
- het dolomietbed ligt in zijn geheel boven de watertafel;
- het dolomietbed ligt wisselend boven/ onder de watertafel.

Enkel in de laatste twee gevallen kan een mogelijks blijvend effect optreden op het grondwater. Dit kan zich uiten in ofwel toegenomen drainage of irrigatie. Drainage gaat gepaard met een verlaging van de grondwaterstijghoogte, irrigatie daarentegen met een verhoging ervan.

De oorzaak van een gewijzigde grondwaterstijghoogte is in veel gevallen een ongewenste aantakking van een verzadigd dolomiettracé aan een waterloop waarvan het waterpeil een ander stand of regime kent dan de belendende watertafel. Door de zeer hoge hydraulische doorlatendheid van het dolomietbed zal de waterhoogte die ingesteld is in de waterloop zich over grote afstand manifesteren in het dolomietbed. Afhankelijk van die hoogte, boven of onder de omringende grondwatertafel zal ze irrigerend of drainerend werken. In sommige gevallen kan dit aanleiding geven tot ongewenste vernatting/verdroging langs het dolomiettracé. De invloedstraal kan lang zijn en vele 100den m bedragen. Alles hangt af van de precieze positie van het dolomietbed en het potentiaalverschil tussen de aangetakte waterloop en de watertafel in en rond het dolomietbed.

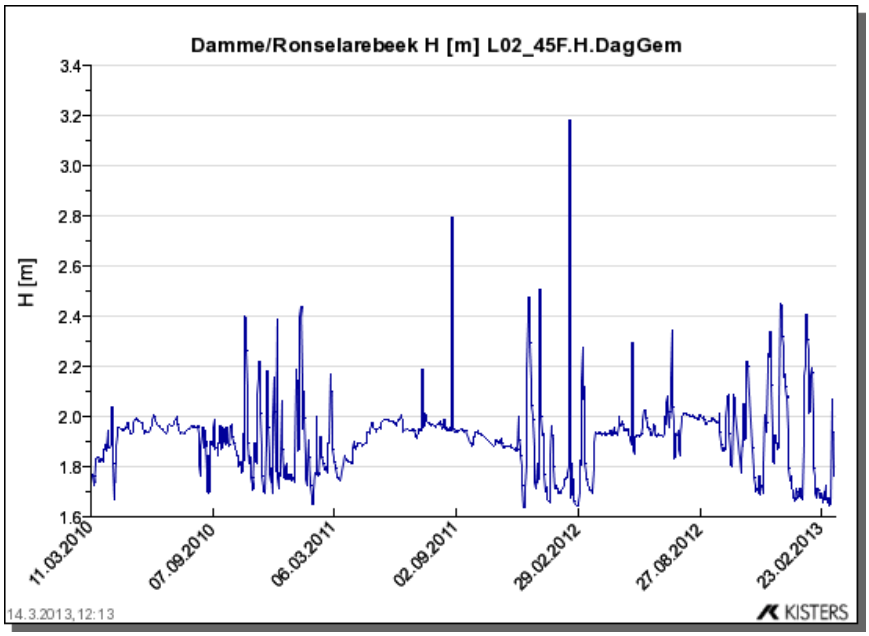
Hier kunnen zelfs seizoenale invloeden een rol spelen. Waterlopen die doorgaans drainerend werken kunnen dan plots een irrigerende werking hebben op de watertafel in de belendende percelen. Dit is dan uiteraard een tijdelijk verschijnsel.

Figuur 8.22 en Figuur 8.23 tonen twee tijdreeksen van oppervlaktewaterpeilen in de buurt van het kabeltracé. Beide waterlopen (Ronselarebeek en Rombautswerve) hebben een basispeil dat hoger ligt dan de gemiddelde aanzet van de dolomietlaag, dit is +1,60 mTAW bij een gemiddeld maaiveldpeil van +4,0 mTAW. De gemiddelde watertafelhoogte ligt rond +3,0 mTAW en ligt dus – behalve bij hoge piekwaterstanden – voor meer dan 99 % boven de oppervlaktewaterstand. Het spreekt voor zich dat slecht geïsoleerde kruisingen met waterlopen in dit geval een constante drainage veroorzaken langsheen het aangesloten dolomiettracé.

Op een tweetal plaatsen met biologisch zeer waardevolle gebieden werd een boring uitgevoerd en een peilbuis geplaatst (inplanting zie Figuur 8.24). De boorstaten zijn opgenomen in Bijlage 2.5.

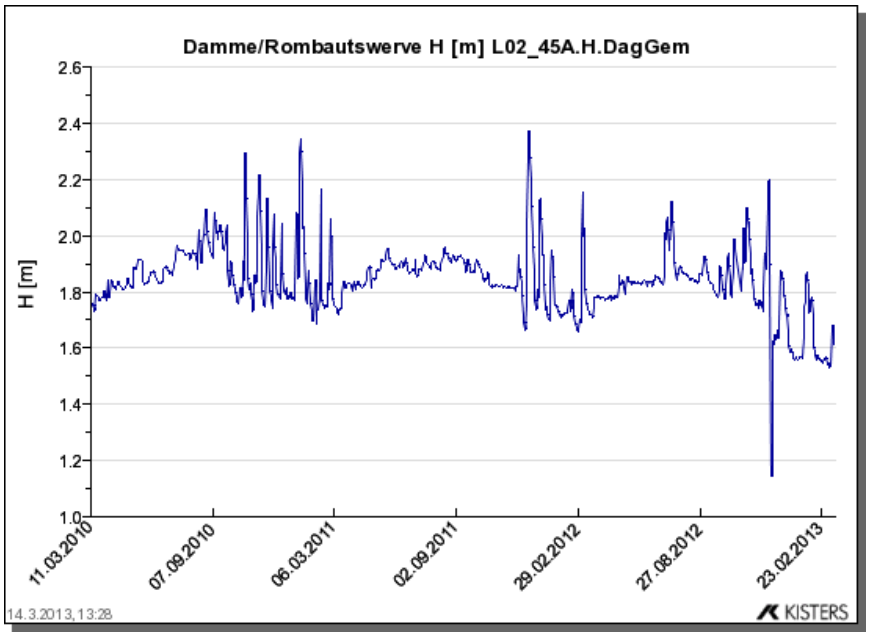
- PB1 Fort van Beieren
- PB11 Vijvekapelle (elzenbosje)
-

Figuur 8.22 : Damme-Ronselarebeek (X-coordinaat 71829 Y-coordinaat 216675)[21]

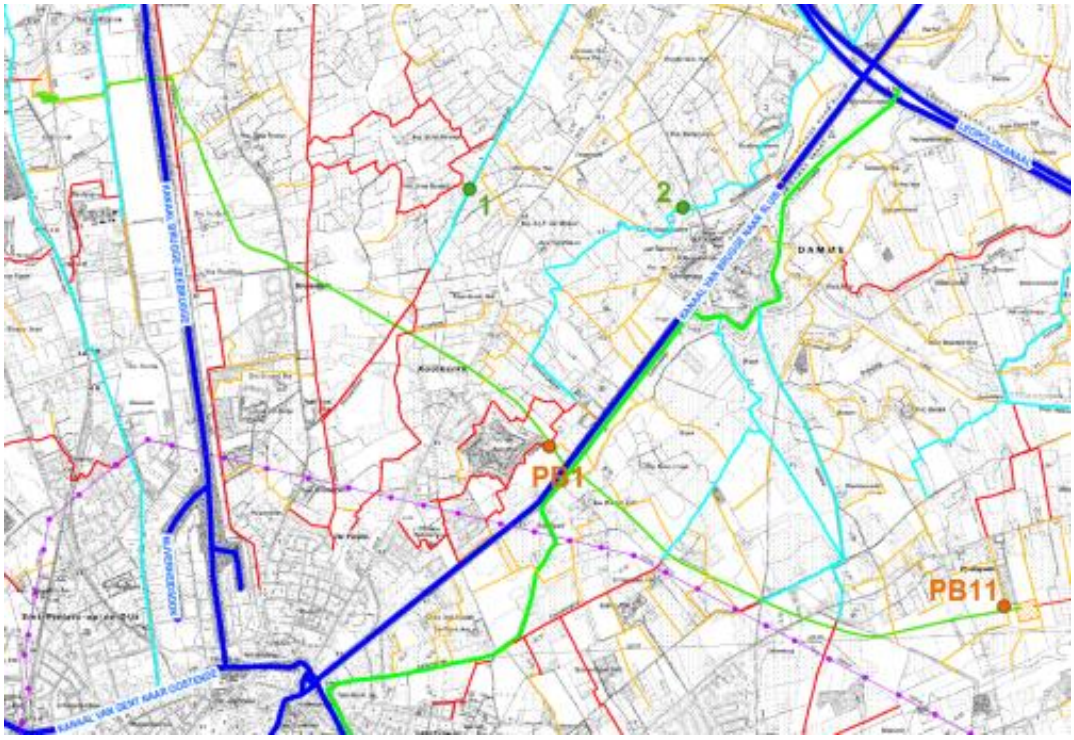


[21] bron : Hydronet, VMM

Figuur 8.23 : Damme-Romboutswerve (X-coordinaat 73773 Y-coordinaat 216777)22



Figuur 8.24 : Inplanting boringen/peilbuizen (PB1-PB11) en VMM-oppervlaktewatermeetpunten Damme-Ronselarebeek en Damme-Rombautswerve



Op beide boorstaten is te zien dat het oppervlakkig dek, bestaande uit klei/leem/veen vrij dun is met diktes van resp. 0,6 en 1,3 m. Dit betekent dat het dolomietbed in het onderliggende zand gefundeerd zit. Bij accidentele aantakking op een oppervlaktewater met ingesteld waterpeil kan de ondiepe grondwaterhuishouding op beide locaties dus snel wijzigen.

[22] bron : Hydronet, VMM

Ter hoogte van het bestaande station Eeklo Noord zal de laatste spanlengte van pyloon P61 tot het station Eeklo Noord lokaal ondergronds gebracht worden. Ook deze verbinding zal aangelegd worden in een dolomietbed dat de grondwaterstroming kan beïnvloeden als aangetakt wordt op een oppervlaktewater met ingesteld waterpeil.

Milderende maatregelen noodzakelijk om permanente wijziging van de grondwaterstijghoogte te beperken, zijn:

De enige effectieve maatregel om doorslag van hydraulische druk te voorkomen is de aanleg van bentonietkleistoppen op plaatsen waar het kabeltracé in de buurt komt van waterlopen (ongeacht de categorie), of waar waterlopen gekruist worden.

In alle gevallen, op alle locaties, moeten ongeplande drainages vermeden worden.

Hetzelfde geldt voor de “type B”-sleuf waar wachtbuizen geplaatst worden. Bij voorkeur worden waterlopen niet gekruist met wachtbuizen maar met kleistoppen of doorpersingen.

Hoogspannings- en overgangsstations

Ter hoogte van Stevin en de overgangsstations Van Maerlant en Gezelle is de grondwaterstroming zeer gevoelig. Indien er een ondoorlatende ondergrondse constructie gebouwd wordt met een diepte van meer dan 3 m of een horizontale lengte van meer dan 50 m dient advies aangevraagd te worden bij de bevoegde adviesinstantie. Ondergrondse constructies zoals een kabelkelder kunnen bijgevolg voor verstoring zorgen.

Bij het overgangsstation Gezelle is een inkuiping van de reactanties voorzien met een diepte van 2,5 m. Hier wordt bijgevolg geen significante verstoring van de grondwaterstroming verwacht.

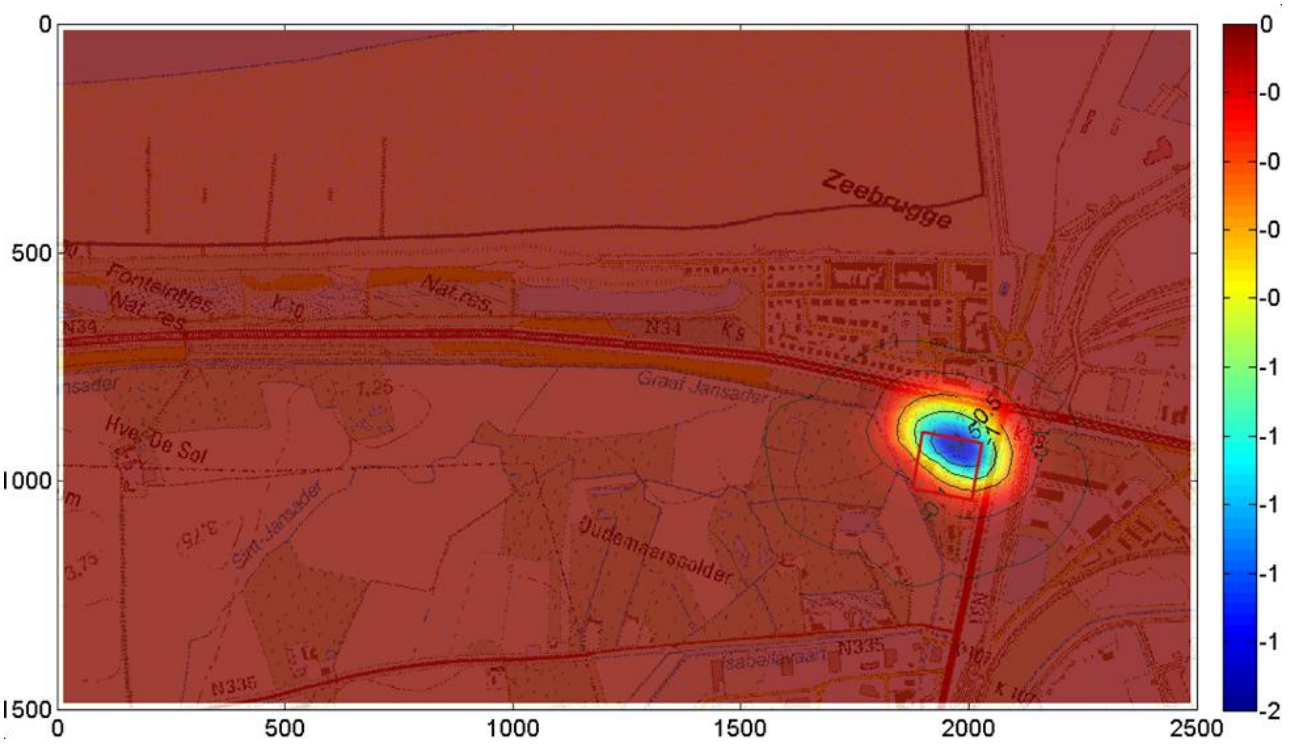
De kabelkelder van het 220kV-gebouw van het hoogspanningsstation Stevin zal een diepte hebben van 4 m en een breedte van 12,5 m.

Er dient advies aangevraagd te worden bij de VMM in verband met de wijziging van de grondwaterstroming door de ondergrondse constructies.

Hoogspannings- en overgangsstations

Figuur 8.25 geeft het verschil in zoetwaterstijghoogte ten opzichte van de referentiesituatie weer één jaar na het stilleggen van de bemaling. Eén jaar na het stilleggen van de bemaling treedt er dus nog een beperkte restverlaging op in de zone waar de bemaling werd opgelegd. De 0.1 m verlagingcontourlijn bevindt zich maximaal op ca. 140 m van de bemaalde zone. De verlaging zal met de tijd steeds verder afnemen en zal uiteindelijk terug in de oorspronkelijke situatie evolueren.

Figuur 8.25 : Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling



Negatieve waarden wijzen op verlagingen ten gevolge van de bemaling. Contourlijnen op 0, 0.1, 0.5, 1 en 1.5 m verlaging.

8.3.2.2 Permanente wijziging grondwaterkwaliteit

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Algemeen

In het geval een aantakking van het dolomietbed op een waterloop waar de waterstand hoger is dan de omringende grondwatertafel, kan naast een ongewenste grondwaterstijging ook de grondwaterkwaliteit aangetast worden door insijpelend oppervlaktewater. Doorgaans wordt de grondwaterkwaliteit dan negatief beïnvloed. Kritische verontreinigingsparameters zijn:

- mobiele nutriënten : ammonium, nitraat,.
- organische belasting door lozingen : COD, BOD,..
- accidentele polluenten : stookolie, …

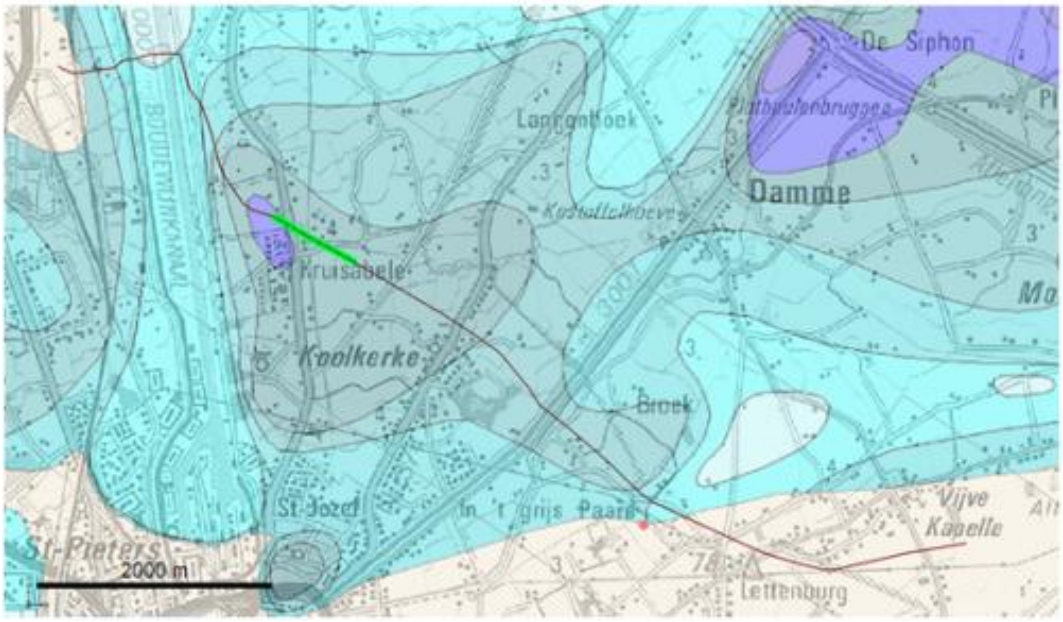
Gezien de waterloopjes in het gebied vooral drainerend werken zouden enkel seizoenale invloeden, waarbij zeer hoge piekwaterstanden optreden een rol kunnen spelen. Plotse hoge waterstanden veroorzaken een “doorslag” in een slecht geïsoleerd dolomietbed met mogelijke aantasting van de ondiepe grondwaterkwalteit in de onmiddellijke omgeving van het kabeltracé.

Verzilting

Een permanente drainage via een slecht geïsoleerd dolomietbed naar een naburige waterloop zal de opkegeling van zout grondwater eronder permanent versnellen tot alle zoet water verdwenen is.

Dit effect werd aan de hand van het 3D hydrogeologische model MODFLOW/SEAWAT onderzocht met een langdurige simulatie van 10 jaar waarin het grondwaterpeil tot een hoogte van 2,0 mTAW werd verlaagd op een afstand van 800 m. Onderstaande Figuur 8.26 geeft de locatie weer (zoetwaterbel ter hoogte van Kruisabele).

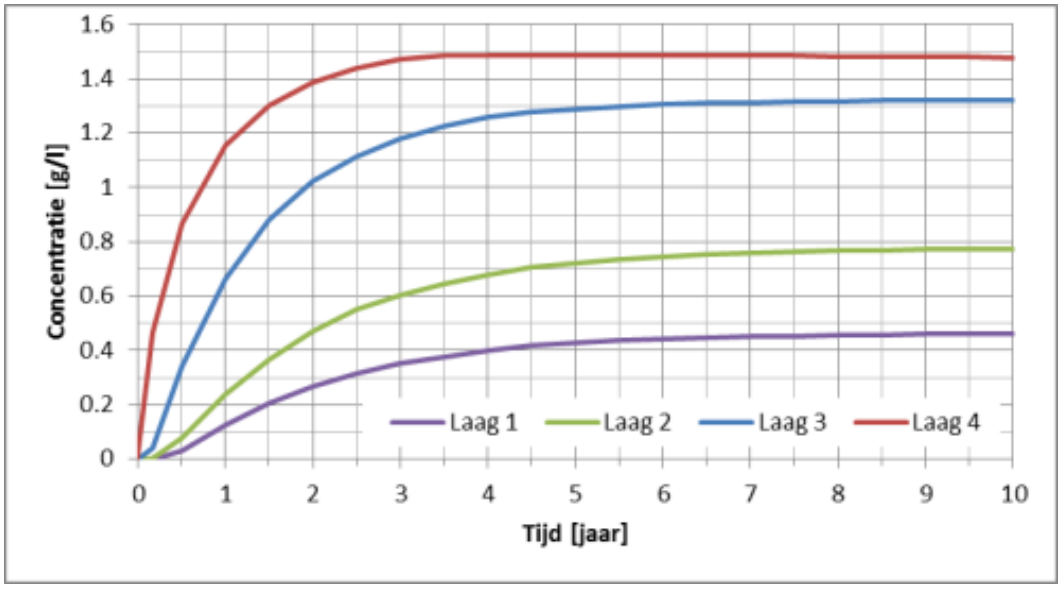
Figuur 8.26 : Locatie van de permanente drainage van het grondwater (groene lijn)



Figuur 8.27 toont de evolutie van de verziltingsconcentratie in modellagen 1 tot en met 4 ter hoogte van de locatie van de permanente drainage. Toenemende verzilting geschiedt in alle modellagen in deze tijdspanne. Stabiele concentraties worden bereikt van 4 tot 9 jaar.

Dit is een irreversibel effect. Verzoeting zal in dit geval niet optreden.

Figuur 8.27 : Stijging van de verziltingsconcentratie in modellagen 1 tot en met 4 ter hoogte van de permanent drainage



Milderende maatregelen noodzakelijk om permanente wijziging van de grondwaterkwaliteit te beperken, zijn:

De enige effectieve maatregel om doorslag van hydraulische druk en gewijzigde grondwaterkwaliteit te voorkomen is de aanleg van bentonietkleistoppen op plaatsen waar het kabeltracé in de buurt komt van waterlopen (ongeacht de categorie), of waar waterlopen gekruist worden.

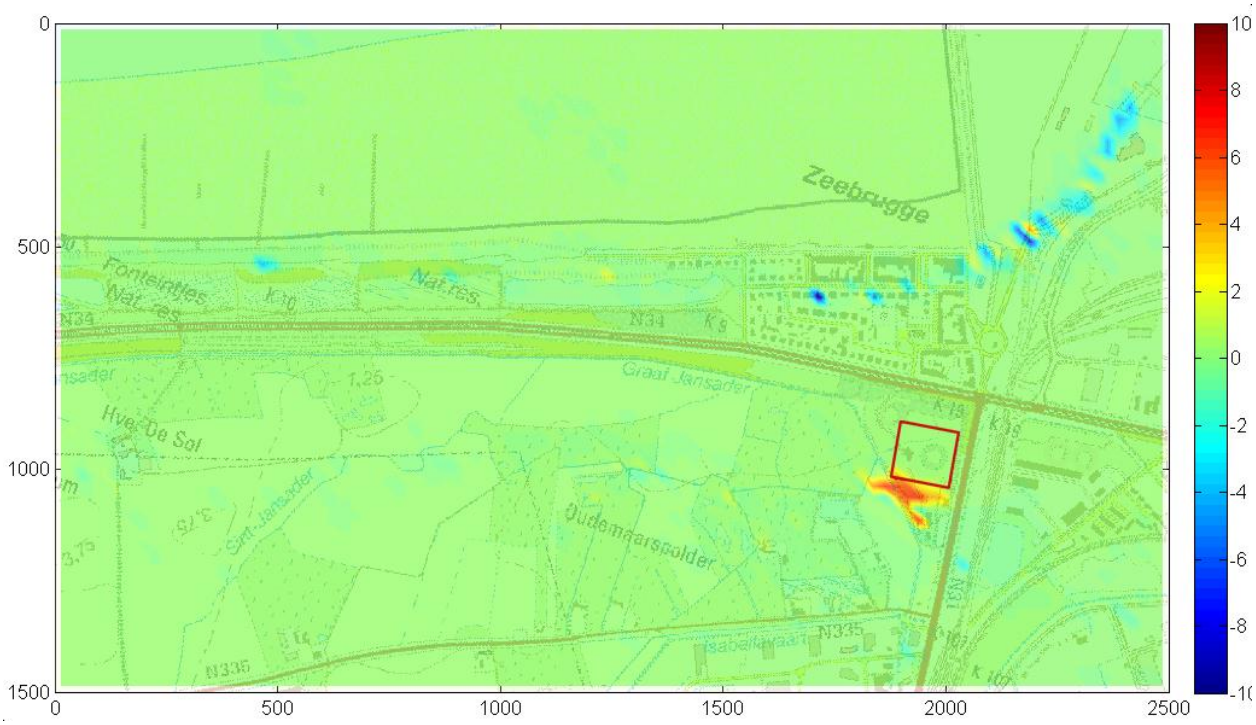
In alle gevallen, op alle locaties, moeten ongeplande drainages vermeden worden.

Het zelfde geldt voor de “type B”-sleuf waar wachtbuizen geplaatst worden. Bij voorkeur worden waterlopen niet gekruist met wachtbuizen maar met kleistoppen of doorpersingen.

Hoogspannings- en overgangsstations

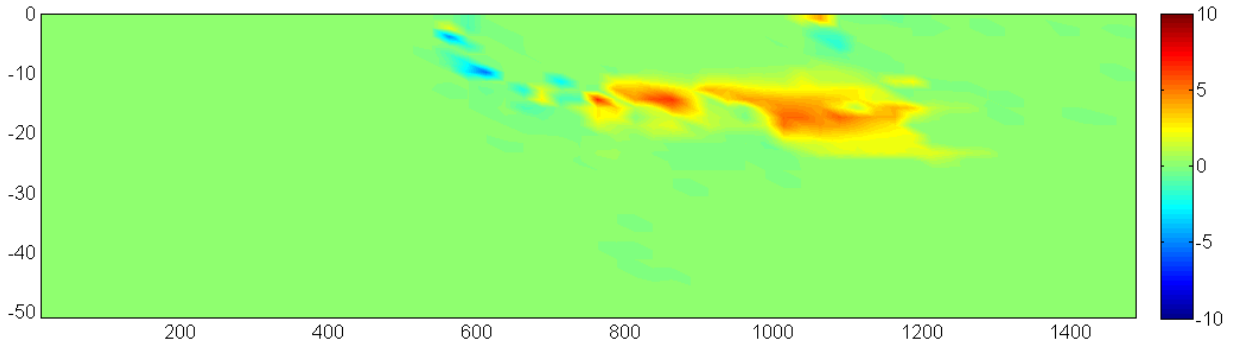
Figuur 8.28 toont het verschil in zoutwaterpercentage (in %) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling. Figuur 8.29 en Figuur 8.30 geven het verschil in zoutwaterpercentage ten opzichte van de referentiesituatie na één jaar en 50 jaar van bemaling langsheen kolom 79. De verziltingszone nabij de watertafel ten zuidwesten van de bemalingszone is aldus nog beperkt in omvang toegenomen, echter niet in sterkte (maximale toename $\pm$ 10%). Na het stilleggen van de bemaling neemt de verzilting langsheen de rand van de zoetwaterbel ter hoogte van de bemalingszone in omvang toe onder invloed van de restverlagingen die optreden na het stilleggen van de bemaling. Deze restverlagingen nemen met de tijd steeds verder af en zullen geleidelijk aan terug naar de oorspronkelijke configuratie evolueren. Bij afname van deze restverlagingen zal ook de opwaartse stroming die hierdoor geinduceerd werd steeds afnemen in sterkte. Hierdoor zal er geen bijkomende verzilting meer optreden. De verzilte zone zal zich dan onder invloed van de heersende stroming gaan verplaatsen en diffuseren, waarbij de verziltingssterkte steeds afneemt. De verzilte zone verplaatst zich hier richting het zuiden, de stroming gaat immers vanuit de duinen richting de polders.

Figuur 8.28 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling



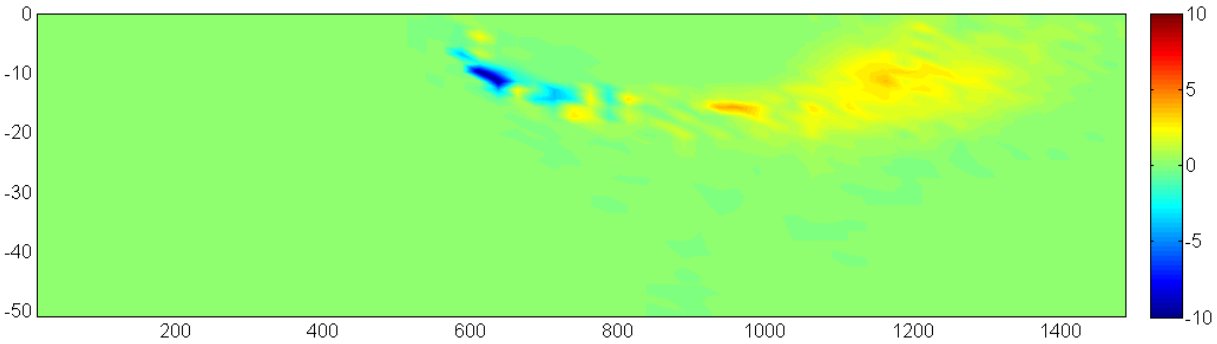
Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte.

Figuur 8.29 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 1 jaar na het stilleggen van de bemaling



Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.

Figuur 8.30 : Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 50 jaar na het stilleggen van de bemaling.



Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.

8.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

8.4.1 Aanleg- en exploitatiefase

Zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal

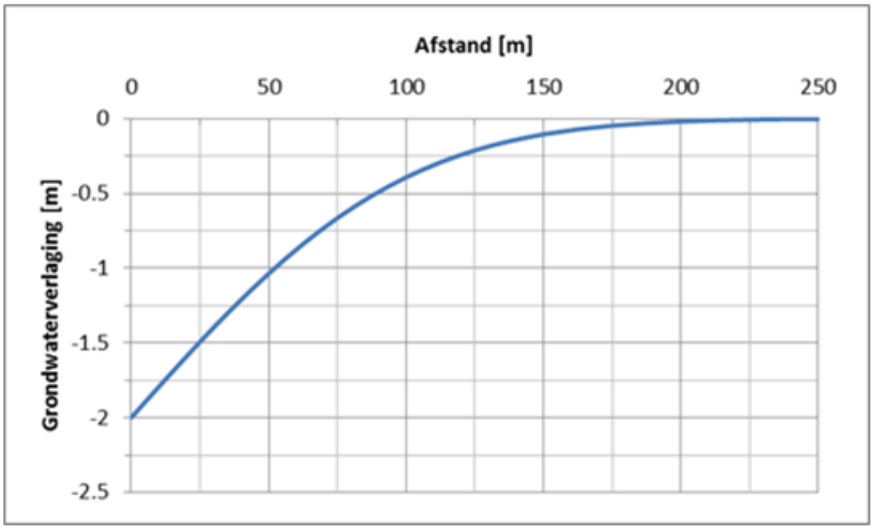
Een alternatief voor de kruising van het Boudewijnkanaal ligt 600 à 900 m zuidelijker dan waar het basistracé het kanaal dwarst. De effecten tijdens aanlegfase en exploitatiefase die voor het basistracé zijn beschreven blijven gelden.

Ondergronds aanleggen van de 150 kV-verbinding tussen hoogspanningsstation Stevin en bestaand station Blondeellaan

Het betreft een alternatief waarbij de nieuw aan te leggen 150 kV-verbinding tussen Steven en Blondeellaan ondergronds wordt aangelegd in plaats van bovengronds. In dat geval zal bemaling nodig zijn. Volgende aannames zijn gedaan voor de berekening van de invloedsstraal :

- Horizontale doorlatendheid: 0,7 m/d (=gemiddelde doorlatendheid van de 5 lagen polderafzetting in het model van UGent)
- Dikte waterpakket: 10,7 m (uit model Ugent: 4 lagen van 1,5 m + 1laag van -1,5 m TAW tot watertafel op 3,2 m TAW)
- Bemalingstijd : 60 dagen
- Bergingscoëfficient: 0,15
- Verlaging: 2 m (uit de meting van Nemo, blijkt dat het grondwater zeer ondiep is.)

Figuur 8.31 : De verwachte invloedstraal van bemaling (verlaging tot 0,05 m) bedraagt 170 m.



Ook deze verbinding zal aangelegd worden in een dolomietbed dat de grondwaterstroming kan beïnvloeden als aangetakt wordt op een oppervlaktewater met ingesteld waterpeil.

Als voor dit alternatief gekozen wordt, dringen milderende maatregelen zich op.

De enige effectieve maatregel om doorslag van hydraulische druk en gewijzigde grondwaterkwaliteit te voorkomen is de aanleg van bentonietkleistoppen op plaatsen waar het kabeltracé in de buurt komt van waterlopen (ongeacht de categorie), of waar

waterlopen gekruist worden.

In alle gevallen, op alle locaties, moeten ongeplande drainages vermeden worden.

Het zelfde geldt voor de “type B”-sleuf waar wachtbuizen geplaatst worden. Bij voorkeur worden waterlopen niet gekruist met wachtbuizen maar met kleistoppen of doorpersingen.

Verschuiving kabeltracé (alternatief 7) om tuin te vrijwaren van een woning in de omgeving van hoeve Ter Bolle

Het betreft een verschuiving van het ondergronds tracé in de zone ten oosten van het Boudewijnkanaal. De effecten tijdens aanlegfase en exploitatiefase die voor het basistracé zijn beschreven blijven gelden.

8.4.2 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen en dus een verminderde infiltratie van hemelwater betekenen. Indien ondergrondse constructies nodig zijn, zal bemaald moeten worden en kunnen vergelijkbare effecten optreden als de verwachte effecten ter hoogte van de 3 stations van voorliggend project. De significantie van de effecten zal afhankelijk zijn van de aard van de invulling en de voorziene maatregelen (ondermeer voor opvang van hemelwater of voor het vermijden van verziltingseffecten).

9 Oppervlaktewater

9.1 Referentiesituatie

Kaart 8.4: Vlaamse Hydrografische Atlas en vergunde grondwaterwinningen

Kaart 9.1 : Overstromingskaart

Kaart 9.2 : Watertoetskaart – infiltratiegevoelige gebieden

Kaart 9.3 : Watertoetskaart – overstromingsgevoelige gebieden

9.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de discipline oppervlaktewater relevant zijn, zijn de masten van de bovengrondse hoogspanningsverbinding, het ondergronds tracé van de hoogspanningsverbinding en de hoogspannings- en overgangsonderstations.

9.1.2 Huidige situatie

9.1.2.1 Hydrografie

Hydrografisch gezien situeert het project zich in het bekken van de Brugse Polders. Zomergem bevindt zich in het bekken van de Gentse kanalen. In de onderstaande tabel worden de waterlopen opgesomd die zich binnen de werkzone van de masten (voor de bovengrondse hoogspanningsverbinding) en binnen de werkzone van de sleuf (voor de ondergrondse hoogspanningsverbinding) bevinden.

Tabel 9.1: Waterlopen

Tracédeel	Categorie	Waterloop	Kwaliteitsdoelstelling
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	2	Graaf Jansadder	Basiskwaliteit
		Zijdelingse Vaart (Westkant)	Basiskwaliteit
		Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit
Zeebrugge – Gezelle	Niet geklasseerd	Naamloos	Basiskwaliteit
Gezelle – Van Maerlant	0	Kanaal Brugge-Zeebrugge	Viswater
		Kanaal van Brugge naar Sluis	Viswater
	1	Zuidervaartje	Basiskwaliteit
	2	Edebeek	Basiskwaliteit
		Eeklose Watergang	Productie drinkwater
		Zijdelingse Vaart (westkant)	Basiskwaliteit
		Legewegbeek	Basiskwaliteit
	3	Legewegbeek	Basiskwaliteit
		Rombautswerve	Basiskwaliteit
		Naamloos (3x)	Basiskwaliteit
		Meleie	Basiskwaliteit
		Eivoordebeek	Basiskwaliteit

Tracédeel	Categorie	Waterloop	Kwaliteitsdoelstelling
		Zijdelingse Vaart	Basiskwaliteit
		Ronselarebeek	Basiskwaliteit
		Watergang van de Krekelmuitakker	Productie drinkwater
		Grote Balgerhoek watergang	Productie drinkwater
	Niet geklasseerd	Hoge watering	Basiskwaliteit
		Hemelbeek	Basiskwaliteit
		Naamloos (11x)	Basiskwaliteit
		Naamloos (1x)	Productie drinkwater
Van Maerlant – Eeklo-Noord	2	Kaleshoekbeek	Basiskwaliteit
		Begijnewatergang	Basiskwaliteit
		Noordbroekwatergang	Basiskwaliteit
		Jaegersbeek	Basiskwaliteit
		naamloos (2x)	Basiskwaliteit
	3	Paddepoelewatergang	Basiskwaliteit
		Haelinxwatergang	Basiskwaliteit
		Noordbroekwatergang	Basiskwaliteit
		Watergang van de Krekelmuitakker	Productie drinkwater
	Niet geklasseerd	naamloos (6x)	Basiskwaliteit
	3	Meerschootbeek	Productie drinkwater
		Blauwe torengeleed	Basiskwaliteit
		Zijdelingse vaart	Basiskwaliteit
		Heunebeek	Basiskwaliteit
		Watergang van de grote leegte	Basiskwaliteit
		Papinglobeek	Productie drinkwater
	Niet geklasseerd	Ronselarebeek	Basiskwaliteit
		naamloos (4x)	Basiskwaliteit
Eeklo-Noord – Zomergem	2	naamloos	Productie drinkwater
	3	Watergang van de Krekelmuitakker	Productie drinkwater
		't Leiken	Productie drinkwater
		naamloos	Productie drinkwater
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	2	Eeklo's Leiken	Productie drinkwater
Afbraak mastenrij ten Z van Stevin	2	Lisseweegsevaart Zijdelingse Vaart (Westkant) Lange smalle watergang	Basiskwaliteit
	3	naamloos	Basiskwaliteit
	Niet geklasseerd	naamloos	Basiskwaliteit

Ten oosten en ten westen van het overgangsstation Van Maerlant stromen 2 niet geklasseerde waterlopen, waarvoor de basiskwaliteit geldt. In het westen bevindt de waterloop zich op ca. 80 m. De andere waterloop situeert zich op de oostelijke grens van het overgangsstation.

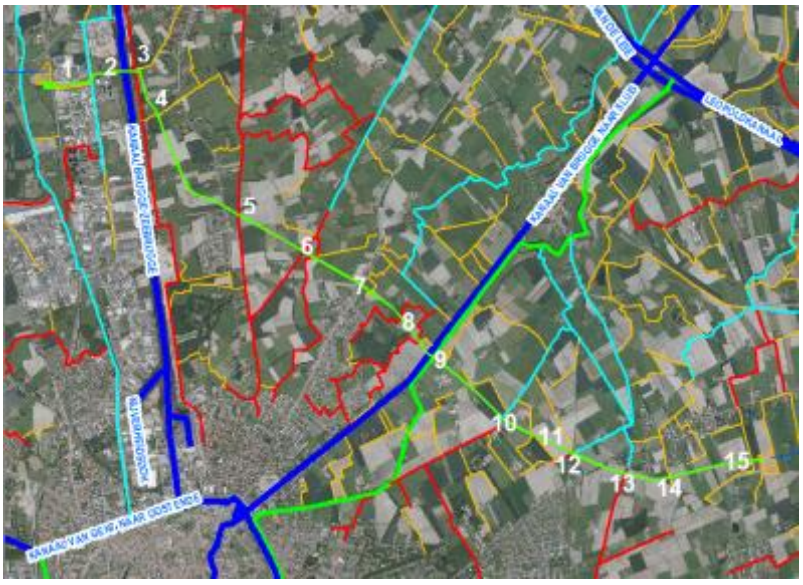
Op ca. 200 m ten westen van het overgangsstation Gezelle stroomt de Lisseweegsevaart, een waterloop van 2de categorie (basiskwaliteit). Op ca. 75 m ten zuiden is een niet geklasseerde waterloop gelegen (basiskwaliteit).

Op de zuidwestelijke grens van het hoogspanningsstation Stevin vloeit de Graaf Jansader, een waterloop van 2de categorie (basiskwaliteit).

9.1.2.2 Structuurkwaliteit waterlopen

In de onderstaande figuur wordt een recente orthofoto en beeld uit Google Streetview weergegeven van de waterlopen die gelegen zijn langsheen het ondergronds tracé van het project. Daarnaast wordt ook de structuurkwaliteit van de waterloop volgens VHA (anno 2000) vermeld.

Figuur 9.1: Foto's en structuurkwaliteit van waterlopen langs de ondergrondse hoogspanningsverbinding



Overzicht : waterlopen zijn genummerd van 1 tot 15





1

Niet bepaald



1

Niet bepaald





2

Kanaal





3

Polderbeek met zwakke structuur



3

Polderbeek met waardevolle structuur





4

Polderbeek met waardevolle structuur





5

Polderbeek met waardevolle structuur





6

Polderbeken met zwakke structuur





7

Niet bepaald





8

Polderbeek met waardevolle structuur





9

Polderbeek met matige tot waardevolle structuur



9

Polderbeek met waardevolle structuur





10

Polderbeek met waardevolle structuur





11

Polderbeek met waardevolle structuur





12

Polderbeek met waardevolle structuur





13

Polderbeek met waardevolle structuur





14

Niet bepaald





15

Polderbeek met waardevolle structuur





Eeklo Noord

Polderbeek met waardevolle structuur



Eeklo Noord

Polderbeek met zeer zwakke structuur

9.1.2.3 Overstromingskaart

Op de overstromingskaart worden de risicozones voor overstromingen gesitueerd samen met de Recent Overstroomde Gebieden (opgesteld door VMM – afdeling water). In de onderstaande tabel worden de ROG opgesomd die zich binnen de werkzone van de masten (voor de bovengrondse hoogspanningsverbinding) en binnen de werkzone van de sleuf (voor de ondergrondse hoogspanningsverbinding) bevinden. In deze ROG bevinden zich risicozones voor overstromingen.

Tabel 9.2: Recent Overstroomde Gebieden

Tracédeel	Situering	Waterloop
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	-	-
Zeebrugge – Gezelle	ten zuidwesten van het hoogspanningsstation Stevin	Sint Jansader, Lange smalle watergang
Gezelle – Van Maerlant	ten zuidwesten van Damme ten zuidoosten van het Kanaal van Brugge naar Sluis	Zuidervaartje
	ten zuidwesten van Damme tussen het Kanaal van Brugge naar Sluis en de Ronselarebeek	Hemelbeek, Rombautsewerve
	ten oosten van het	Bouillonbeek

Tracédeel	Situering	Waterloop
	Boudewijnkanaal	
Van Maerlant – Eeklo-Noord	ten westen van Eeklo tussen het afleidingskanaal van de Leie en de E34	Noordbroekwatergang
	ten zuiden van Moerhuize ten zuiden van het afleidingskanaal van de Leie	Noordbroekwatergang, Ruldervoordewatergang
	t.h.v. het Paddepoelenbos (Maldegem) tussen afleidingskanaal van de Leie en de Donksebeek	Donksebeek
	ten zuidoosten van Moerkerke	Jaegersbeek, Hoge watering, Kaleshoekbeek
Eeklo-Noord –Zomergem	-	-
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	ten westen van Eeklo ten westen van het afleidingskanaal van de Leie	Watergang van de grote leegte
	ten zuiden van Maldegem ten westen van de N44	Ede
	ten zuidwesten van Maldegem	Meerschootbeek
	ten noordwesten van Brugge ten noorden van het Kanaal van Gent naar Oostende	Molengeleed
Afbraak mastenrij ten Z van Stevin	-	-

De hoogspannings- en overgangsstations bevinden zich niet in ROG of risicozone voor overstromingen.

9.1.2.4 Watertoetskaarten

De polders zijn van nature overstroombaar vanuit de zee en zijn op de watertoetskaart grotendeels niet aangeduid als infiltratiegevoelig. Met uitzondering van de Brugse haven zijn de polders grotendeels aangeduid als mogelijks overstromingsgevoelig.

Tussen Vijvekapelle, Eeklo en Zomergem zijn zandbodems aanwezig, die infiltratiegevoelig zijn. De zones die in dit gebied zijn aangeduid als overstromingsgevoelig komen overeen met deze opgesomd in Tabel 9.2. De overstromingsgevoelige gebieden situeren zich hoofdzakelijk langs het afleidingskanaal van de Leie.

Tabel 9.3: Infiltratie- en overstromingsgevoeligheid thv hoogspannings- en overgangsstations

Tracédeel	Infiltratiegevoeligheid	Overstromingsgevoeligheid
HS-station Stevin	enkel de noordelijke en oostelijke rand zijn infiltratiegevoelig	mogelijks overstromingsgevoelig gebied
Overgangsstation Gezelle	niet infiltratiegevoelig	mogelijks overstromingsgevoelig gebied

Tracédeel	Infiltratiegevoeligheid	Overstromingsgevoeligheid
Overgangsstation Van Maerlant	merendeel van het terrein is infiltratiegevoelig	gedeeltelijk mogelijks overstromingsgevoelig

Het projectgebied situeert zich niet in het winterbed van een grote rivier.

9.1.2.5 Oppervlaktewaterkwaliteit

De oppervlaktewaterkwaliteit (fysisch-chemische en biologische) wordt beschreven aan de hand van informatie van meetpunten van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

In de onderstaande tabel worden de waterlopen opgelijst ter hoogte van het ondergronds tracé waarin de VMM een meetpunt heeft. De meetpunten 877800, 877900, 877910, 877920 en 880000 situeren zich ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Stevin.

Tabel 9.4: Waterlopen met meetpunten van de VMM

VMM meetpunt	Situering	Naam
8016	Sijsele, Hulsterlo, Landgoed Bonem	Hoge Watering
881040	Vijvekapelle, Oude Damse Weg Chartreuzenhof	Malelelie
881080	Vijvekapelle, Pijpeweg, Broek	Legewegbeek
881085	Broekweg zijweg, hoeve ‘Twee Linden’	Edewatergang
881020	Vivensteenweg, opwaarts meandering Zuidervaartje	Maleie
881070	Polderstraat	Edebeek
881060	Vijvekapelle, Legeweg, Abdij Male	Maleleie
881500	Sint-Kruis, Polderstraat, Grijs Paard	Zuidervaartje
4000	Koolkerke, Noorweegse kaai, reservaat	Kanaal van Brugge naar Sluis
5000	Koolkerke, Noorweegse kaai, Lamme goedzak	Kanaal van Brugge naar Sluis
7055	Romboutswervedijk	Rombautswerve
7017	Dudzele, Landslag, afwaarts centrum, Eivoordeken	Eivoordeken
7150	Natuurreservaat, Kijkhutvijver	Kijkhutvijver
816070	Brugge Sint-Pieters, Klein handelsdok, Lodewijk Coiseaustraat	Boudewijnkanaal
879100	Lentestraat, Industrieterrein	Lisseweegsevaart
880200	Dudzele, Ter Doeststraat	Roskambeek
816000	Dudzele, Stationweg, Constantbrug	Boudewijnkanaal
816010	Dudzele, Ter Bollestraat, opwaarts Dudzeelse Brug	Boudewijnkanaal

VMM meetpunt	Situering	Naam
880300	Dudzele, Stationsweg, Verbrande Hofstede	Zijdelingse Vaart
879500	Sint-Pieters-op-de-dijk, Zevenekestraat	Lisseweegsevaart
877800	Zeebrugge, Lancelot Blondeellaan, afw. samenvl Isabel	Lisseweegsevaart
877900	Zeebrugge, Kraakstraat, Prins Filipsdok	Lisseweegsevaart
877910	Zeebrugge, Evendijk-West, Oudemaarspolder	St-Jansader
877920	Zeebrugge, Kustlaan zijwegel, Oudemaarspolder	Graaf Jansader
880000	Zeebrugge, Lancelot Blondeellaan, afw cokesfabriek	Zijdelingse vaart

De beoordeling van de fysico-chemische waterkwaliteit gebeurt op basis van de Prati-index voor zuurstofverzadiging. De Prati-index voor zuurstofverzadiging wordt omgezet naar 5 waterkwaliteitsklassen en deze index wordt ongunstig beïnvloed zowel bij zuurstofgebrek (veroorzaakt door microbiële afbraak van verontreiniging) als bij zuurstofverzadiging (als gevolg van eutrofiëring).

PIO	Klasse	Kleur	Beoordeling ('waterkwaliteitsklasse')
0 – 1	1	blauw	niet verontreinigd
> 1 – 2	2	groen	aanvaardbaar
> 2 - 4	3	geel	matig verontreinigd
> 4 - 8	4	oranje	verontreinigd
> 8	5	rood	zwaar verontreinigd

De beoordeling van de biologische waterkwaliteit gebeurt op basis van de Belgisch Biotische Index (BBI), steunend op de aan- of afwezigheid van macro-invertebraten in het water.

BBI	Klasse	Kleur	Beoordeling ('waterkwaliteitsklasse')
9 - 10	1	blauw	zeer goede kwaliteit
7 - 8	2	groen	goede kwaliteit
5 - 6	3	geel	matige kwaliteit
3 - 4	4	oranje	slechte kwaliteit
1 - 2	5	rood	zeer slechte kwaliteit
0	6	zwart	uiterst slechte kwaliteit

De resultaten worden in de onderstaande tabellen weergegeven (* = geen meetwaarde bekend, enkel de kleurcode).

De waterlopen waarvan de kwaliteit na 2005 werd gemeten vertonen wat betreft de Prati-index een matig verontreinigde tot aanvaarde waterkwaliteitsklasse. Wat betreft de BBI werd een goede tot zeer goede kwaliteit vastgesteld, met uitzondering van de Lisseweegsevaart. Het water van deze waterloop was volgens de BBI van zeer slechte kwaliteit (anno 2009).

Tabel 9.5: Resultaten Prati-index

Prati-index																										
VMM nr	Segment	kwaliteit	saliniteit	stroming	Cat.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
24000	Wullebeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3			4							
8016	Hoge Watering	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2										(4)	3	3	(3)	4	4	4	*	*				
881040	Malelelie	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2						3	(3)	(3)				(1)										
881080	Legewegbeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2									(5)			(4)										
881085	Edewatergang	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2												(2)										
881020	Maleie	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2																						
881070	Edebeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	(stromend)	2														3	3	3	*	*	*	*	*	*
881060	Maleleie	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	3												(4)										
881500	Zuidervaartje	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	1						4						(2)										
4000	Kanaal van Brugge naar Sluis	Viswater	(Zoet)	Stromend	0	3	3	2	3	3																	
5000	Kanaal van Brugge naar Sluis	Viswater	(Zoet)	Stilstaand	0																	*	*	*	*	*	*
7055	Rombautswerve	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2																						
7017	Eivoordeken	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	0								4		4	3				4	(5)						
7150	Kijkhutvijver	(Basiskwaliteit)	(Zoet)	Stromend																							
816070	Boudewijnkanaal	Viswater	Brak	(stromend)	9																						
879100	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2											(3)				(4)							
880200	Roskambeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	4															(2)							
816000	Boudewijnkanaal	Viswater	(Zoet)	Stilstaand	0	4	3		4	3				3	3	3	3	3	3	2	2	*	*	*	*	*	*
816010	Boudewijnkanaal	Viswater	(Zoet)	Stilstaand	0																						
880300	Zijdelingse Vaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	4											3				3							
879500	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2															(3)							
877800	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2									(3)	3	(1)	3	3		(1)	3				*	*	*
877900	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2						4					(3)				(5)							
877910	St-Jansader	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2																						
877920	Graaf janader	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2						3			(3)						(5)							
880000	Zijdelingse vaart	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2	3	3		3	4				3	4	(2)		3		3	3	*			*	*	

Tabel 9.6: Resultaten Belgische Biotische Index

Belgische Biotische Index																											
VMM nr	Segment	kwaliteit	saliniteit	stroming	Cat.	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
24000	Wullebeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2			0		2	2	3	4	1				4			5						
8016	Hoge Watering	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2														7	7							
881040	Malelelie	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2				6					6				6									
881080	Legewegbeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2				5						6			7									
881085	Edewatergang	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2													7									
881020	Maleie	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2				5																		
881070	Edebeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	(stromend)	2															6							
881060	Maleleie	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	3				5									7									
881500	Zuidervaartje	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	1				4		5	3						5									
4000	Kanaal van Brugge naar Sluis	Viswater	(Zoet)	Stromend	0	6	6	6	7	8				7													
5000	Kanaal van Brugge naar Sluis	Viswater															*	*	*	*	*	*	*				*
7055	Rombautswerve	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2								7									8	8	8	8	8	8
7017	Eivoordeken	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	9											7	7					7	7	7	7	7	7
7150	Kijkhutvijver	(Basiskwaliteit)	(Zoet)	Stromend																							
816070	Boudewijnkanaal	Viswater	Brak	(stromend)	9																						
879100	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2				4					6			6				7						
880200	Roskambeek	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	4																6						
816000	Boudewijnkanaal	Viswater	(Zoet)	Stilstaand	0																						
816010	Boudewijnkanaal	Viswater	(Zoet)	Stilstaand	0																						
880300	Zijdelingse Vaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	4												6										
879500	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2				5		5			3							5						
877800	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2									2	2	2	6	4			4					*	
877900	Lisseweegsevaart	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2				4		5	5					6				6						
877910	St-Jansader	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2				4																		
877920	Graaf janader	Basiskwaliteit	(Zoet)	Stromend	2							5			6						6						
880000	Zijdelingse vaart	Basiskwaliteit	Brak	Stromend	2				5		1	2		2			2				4						

9.1.3 Toekomstige situatie

De verdere industrialisatie van de regio en uitbreiding haven van Zeebrugge zorgt voor een toename aan verharde oppervlakte. Ook de realisatie van de missing link A11 zal een bijkomende verharding en een wijziging in de oppervlaktewaterstructuur (langsgrachten en mogelijke verlegging van de Lisseweegse Vaart) met zich meebrengen. De ontwikkeling van een woonzone ter hoogte van de Arendstraat in Koolkerke zal eveneens bijkomende verharding met zich meebrengen.

9.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

9.2.1 Aanlegfase

9.2.1.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De waterlopen zullen bovengronds gekruist worden. Toch kan de werkzone rondom de masten tijdens de aanlegfase interfereren met oppervlaktewateren. Deze effecten op het watersysteem worden daarom in beschouwing genomen.

Door de bemaling die nodig is tijdens het plaatsen van de masten, kunnen verontreinigingspluimen aangetrokken worden die aanwezig zijn binnen de invloedstraal van de bemaling. Het bemalingswater kan hierdoor verontreinigingsstoffen bevatten. Het lozen van dit bemalingswater in een waterloop leidt tot de verontreiniging van het oppervlaktewater. Indien het bemalingswater geloosd wordt in oppervlaktewater, zal de capaciteit van de ontvangende waterloop toenemen.

Daarnaast dient ook rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van verzilt grondwater. Het lozen van verzilt bemalingswater heeft eveneens een effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.

9.2.1.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De ondergrondse hoogspanningsverbindingen zullen de waterlopen kruisen via een gestuurde boring, tunnel of open sleuf met wachtbuizen. Indien de verbinding in een open sleuf met wachtbuizen aangelegd wordt, zal de waterloop afgedamd moeten worden. De structuurkwaliteit van de waterloop kan hierdoor wijzigen.

Verontreinigingspluimen binnen de invloedstraal van een bemaling, kunnen door de gewijzigde grondwaterstroming veranderen. Ook kan verzilt grondwater onttrokken worden. Het lozen van dit bemalingswater in een waterloop kan zowel de oppervlaktewaterkwantiteit als –kwaliteit verstoren.

9.2.1.3 Hoogspannings- en overgangsstations

Voor de aanleg van ondergrondse constructies kan een bemaling nodig zijn. Verontreinigingspluimen binnen de invloedstraal van een bemaling, kunnen door de gewijzigde grondwaterstroming veranderen. Ook kan verzilt grondwater onttrokken worden. Het lozen van dit bemalingswater in een waterloop kan zowel de oppervlaktewaterkwantiteit als –kwaliteit verstoren.

9.2.2 Exploitatiefase

9.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De inname door verharde mastvoeten wordt gezien hun beperkte oppervlakte niet als relevant beschouwd in functie van de inname van overstromingsgebied en het verminderen van de infiltratiemogelijkheden. Voor dit projectonderdeel worden dus in de exploitatiefase geen significante effecten verwacht.

9.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Met uitzondering van de inspectieputten en tunnelgebouwen, gaan de ondergrondse verbindingen niet gepaard met de aanleg van bijkomende verhardingen. De verharde oppervlakte van de inspectieputten wordt niet relevant

geacht. De tunnelgebouwen en bijhorigheden kunnen wel een relevante bijkomende verharding met zich meebrengen. De effecten worden meegenomen.

9.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

Het aanleggen van verharde oppervlakken zal de infiltratie van regenwater in de ondergrond verminderen. Het afstromend regenwater kan zorgen voor wateroverlast.

Daarnaast kan de afvoer van afvalwater zorgen voor een aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit.

Door het ophogen van terrein kan ‘overstroombare’ ruimte ingenomen worden, waardoor op die plaats niet langer overstromingswater kan geborgen worden.

9.3 Effectbespreking

9.3.1 Aanlegfase

9.3.1.1 Structuurkwaliteit

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

In de onderstaande figuur worden de masten voorgesteld waarvan de werkzones doorkruist wordt door een waterloop (aangeduid op VHA). Tijdens de werken kan er binnen deze zones bijgevolg een aantasting van de structuurkwaliteit van de waterloop optreden.

Figuur 9.2 : Waterlopen binnen de werkzone rond de nieuwe masten

Waterlopen binnen de werkzone van de nieuwe en te verstevigen masten



Mast E3 met Lisseweegsevaart (ingebuisd) (2de cat.)



Mast P26N met naamloze waterloop (niet geklasseerd)



Mast P21N met naamloze waterloop (niet geklasseerd)



Mast A47 met naamloze waterloop (niet geklasseerd)



Mast A41 met Jaegersbeek (2de categorie)



Mast A39 met naamloze waterloop (niet geklasseerd) en mast A38 met Kaleshoekbeek (2de cat.) en naamloze waterloop (niet geklasseerd)

 Mast A33 met naamloze waterloop (2de cat.) en mast A32 met naamloze waterloop (niet geklasseerd)	 Mast A25 met Paddepoelewatergang (3de cat.)	 Mast A23 met Paddepoelewatergang (3de cat.)
 Mast A20 met Begijnewatergang (2de cat.)	 Mast A13 met Haelinxwatergang (3de cat.)	 Masten A10 en A9 met Noordbroekwatergang (3de cat.)
 Mast P61N met naamloze waterloop (niet geklasseerd) en mast 29 met Watergang van de Krekelmuit (3de cat.)	 Masten 28 en 27 met Watergang van de Krekelmuit (3de cat.)	 Mast 9 met naamloze waterloop (3de cat.)

 Mast 5 met 't Leiken (3de cat.)	 Mast 1N met naamloze waterloop (2de cat.)	

In de onderstaande figuur zijn de waterlopen (volgens VHA) weergegeven die gelegen zijn binnen de werkzone van de af te breken masten.

Figuur 9.3 : Waterlopen binnen de werkzone rond de af te breken masten

Waterlopen binnen de werkzone van de af te breken masten		
 Mast P36 met Lisseweegsevaart (2de cat.)	 Mast 131 met Blauwe torengeleed (3de cat.)	 Masten 115 en 114 met naamloze waterloop (niet geklasseerd)
 Mast 106 met Heunebeek (ingebuisd) (3de cat.)	 Mast 83 met Meerschootbeek (3de cat.)	 Mast 75 met Papinglobeek (3de cat.)

 Mast 59 met Watergang van de grote leegte (3de cat.)	 Mast 49 met Eeklo's Leiken (2de cat.) en mast 52 met Vaart van Eeklo (bevaarbaar)	

Binnen de werkzones worden houten rijschotten of metalen rijplaten gebruikt. Op die manier wordt vermeden dat de oevers aangetast worden. Waar de werkzone een waterloop zal kruisen zal de waterloop tijdelijk ingebuisd worden of wordt een tijdelijke brug over de waterloop geplaatst. De watervoerende functie van de waterlopen zal gedurende de werken steeds behouden blijven.

Vanuit de discipline oppervlaktewater wordt bijkomend aandacht gevraagd voor het volgende:

Waar mogelijk dient de werkzone rond de masten verschoven te worden, zodanig dat de waterloop gevrijwaard wordt.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Ter hoogte van het tracé van de ondergrondse hoogspanningsverbindingen worden de waterlopen gekruist via een gestuurde boring, tunnel of open sleuf met wachtbuizen. In de onderstaande figuur worden de waterlopen (volgens de VHA) weergegeven die gekruist worden of binnen de werkzone rond de sleuf liggen. Daarnaast wordt aangegeven welke werkwijze gebruikt wordt voor de kruising van de waterloop.

Figuur 9.4 : Waterlopen binnen de werkzone rond de sleuf

Waterlopen binnen de werkzone van de sleuf



Overzicht

1



Gelegen binnen de werkzone



Gestuurde boring

2



Tunnel

3



Tunnel



Gelegen binnen de werkzone

4



Gestuurde boring

5



Gestuurde boring

6



Gestuurde boringen

7



Open sleuf met wachtbuizen

8



Open sleuf met wachtbuizen

9



Gestuurde boring



Open sleuf met wachtbuizen

10



Gestuurde boring

11



Open sleuf met wachtbuizen

12



Gestuurde boring

13



Gestuurde boring

14  Gestuurde boring	15  Open sleuf met wachtbuizen	Eeklo Noord  Gestuurde boring  Gestuurde boring

Er wordt geen aantasting van de structuurkwaliteit bij de waterlopen verwacht die gekruist worden door een gestuurde boring of tunnel. Binnen de werkzone zullen houten rijschotten of metalen rijplaten gebruikt worden om bodemverdichting te vermijden, of zal een tijdelijke werfweg aangelegd worden. Als alternatief kan er ook gewerkt worden met voertuigen op rupsbanden of luchtbanden met een lage luchtdruk.

De waterlopen die gekruist worden door een open sleuf (met wachtbuizen) worden tijdelijk gedicht en omgelegd. Tijdens de werken zal er bijgevolg een aantasting van de structuurkwaliteit van de waterloop optreden. Aangezien het gaat over een tijdelijke aantasting over een beperkte afstand (ca. 12,6 m) en aangezien de waterlopen na de werken in hun oorspronkelijke staat hersteld worden, wordt het effect op de structuurkwaliteit beperkt negatief geacht. De watervoerende functie van de waterlopen zal gedurende de werken steeds behouden blijven.

Op de locaties 1 en 3 zijn er waterlopen gelegen die niet gekruist worden maar binnen de werkzone liggen. Hier zal de waterloop tijdelijk ingebuisd worden of wordt een tijdelijke brug over de waterloop geplaatst. Op die manier wordt een aantasting van de structuurkwaliteit vermeden. Ook hier zal de watervoerende functie van de waterlopen gedurende de werken steeds behouden blijven.

Vijvers die door het ondergronds tracé gekruist worden, zullen tijdelijk gedempt worden. Na de werkzaamheden zullen de vijvers terug in de oorspronkelijke staat hersteld worden. Het effect op de structuurkwaliteit wordt daarom beperkt negatief geacht.

Aan beide uiteinden van de tunnel onder het Boudewijnkanaal wordt boven de schachten een dienstgebouw voorzien. Aan de oostkant van het kanaal wordt het dienstgebouw achter de parallelle waterweg (Zijdelingsevaart) ingepland. Op die

manier wordt voldaan aan de voorwaarde van NV Zeekanaal om geen constructies op te richten in de 30 m zone langs het Boudewijnkanaal.

9.3.1.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Bij een ondiepe grondwatertafel dient bij het plaatsen van de diepfunderingen bemaald te worden tot 0,5 m onder de uitgravingsdiepte. De bemaling kan een invloed hebben op aanwezige verontreinigingen. In de discipline grondwater (hoofdstuk 8) werd de invloedstraal van bemaling bepaald op basis van de uitgravingsdiepte per type mast:

- Voor het tracé tussen Zeebrugge en Gezelle: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m => bemalingsstraal van 235 m;
- Voor het tracé tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord: uitgravingsdieptes tussen 0,5 m en 3,6 m => bemalingsstraal van 310 m;
- Voor het tracé tussen Eeklo-Noord en Zomergem: uitgravingsdieptes van 2,1 m => bemalingsstraal van 200 m.

Op basis van het grondwatermodel kon besloten worden dat het intrekgebied een perimeter van ca. 30 m zal hebben. Dat wil zeggen dat een verontreiniging, die op minder dan 30 m van de bemaling gelegen is, kan opgepompt worden.

De grondwaterverontreiniging met arseen die werd aangetroffen ter hoogte van het containerpark in Eeklo (dossier nr 10909 in Tabel 7.1) en de schakelpost van Elia in Maldegem (dossier nr 20233 in Tabel 7.1) kent een natuurlijke oorsprong. In het grondwater ter hoogte van het containerpark in Eeklo werd een verhoogde geleidbaarheid en verhoogde concentraties aan ionen vastgesteld.

Het bemalingswater dat wordt opgepompt tijdens de aanleg van de masten van het tracé tussen Zeebrugge en Gezelle, zal tevens een verhoogde zoutconcentratie hebben.

Om de kwaliteit zo weinig mogelijk aan te tasten, dient het bemalingswater geloosd te worden in oppervlaktewateren waar er genoeg debiet is om de aanwezige verhoogde concentraties en verzilting zo veel mogelijk te verdunnen.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Bemaling in functie van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding kan leiden tot een aanzuiging van aanwezige grondwaterverontreinigingen. Wanneer het bemalingswater geloosd wordt in een waterloop, kan bijgevolg de oppervlaktewaterkwaliteit aangetast worden.

Uit de discipline grondwater blijkt dat de grondwaterverlagingscontour van 5 cm zich op ca. 850 m van de sleuf bevindt. Binnen deze contour zijn verschillende oriënterende en beschrijvende bodemonderzoeken aanwezig. De conclusies van de bodemdossiers die gelegen zijn binnen de invloedstraal van de bemaling worden vermeld in Tabel 7.1. Voor een aantal van de betreffende dossiers (2089, 2221, 6607, 15240 en 19370) is een verontreiniging aanwezig waarvoor nog een sanering uitgevoerd moet worden of lopende is. De betreffende verontreinigingen bevinden zich steeds op meer dan 400 m van de sleuf. Volgens de berekening van de invloedstraal van de bemaling bedraagt de grondwaterverlaging op 400 m van de sleuf maximum 0,58 m.

In de discipline grondwater (hoofdstuk 8) wordt de aantrekking van de bodemverontreiniging bepaald en wordt geconcludeerd dat het effect op de verspreiding van bodemverontreiniging beperkt zal zijn. De verontreinigingen zullen dus niet in het bemalingssysteem terechtkomen en bijgevolg ook niet in het oppervlaktewater door een lozing van het bemalingswater.

Uit de discipline grondwater blijkt dat de bemaling in de omgeving van het Boudewijnkanaal gepaard gaat met het oppompen van verzilt grondwater. De bemalingsfilters bevinden zich immers in de 2de modellaag waarvoor een concentratietoename van 5,5 g/l werd berekend.

Om een aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit te vermijden dient ter hoogte van het Boudewijnkanaal het bemalingswater geloosd te worden in het Boudewijnkanaal.

Aangezien het Boudewijnkanaal een brakke waterloop is, wordt er geen verstoring van de oppervlaktewaterkwaliteit verwacht ten gevolge van de tijdelijke lozing.

Op het resterende tracé is de verhoging van de verzilting slechts sporadisch en beperkt tot 1,5 g/l. Het bemalingswater zal ook die zoutconcentratie hebben. Gezien het beperkt Cl-gehalte, resulteert het lozen van dit bemalingswater in de nabijgelegen grachten niet in een kwalitatieve verstoring van het oppervlaktewater.

Om de kwaliteit zo weinig mogelijk aan te tasten, dient het bemalingswater geloosd te worden in oppervlaktewateren waar er genoeg debiet is om verzilting zo veel mogelijk te verdunnen.

Hoogspannings- en overgangsstations

Op de site van Stevin zal voor de aanleg van de ondergrondse constructies een bemaling nodig zijn. De grondwaterverontreinigingen met minerale olie, BTEX en naftaleen die zich in het verleden hebben voorgedaan, zijn intussen gesaneerd.

De conclusies van de bodemdossiers die gelegen zijn in de omgeving van het Stevin station worden vermeld in Tabel 7.1. Hieruit blijkt dat er binnen de invloedstraal van de bemaling geen verontreinigingen meer aanwezig zijn waarvoor een sanering uitgevoerd moet worden.

Op de site van het conversiestation Nemo bevinden zich ook verontreinigingen die beïnvloed kunnen worden door de bemaling op de site van Stevin. Ten oosten van de bemaling bedraagt de invloedstraal ca. 180 m (grondwaterverlaging van 5 cm). Het terrein van Nemo zal echter gesaneerd worden alvorens de werken van het Stevin project zullen plaatsvinden.

Er wordt bijgevolg geen aantrekking van verontreinigingspluimen verwacht ten gevolge van de bemaling op de site van Stevin. Het bemalingswater zal bijgevolg niet verontreinigd zijn en kan geloosd worden in het Boudewijnkanaal.

Indien de saneringswerken op de site van Nemo nog niet afgerond zijn bij de aanvang van de werken, dienen maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden door het beperken van de invloedstraal van de bemaling. Het bemalingswater dient gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van verontreinigingsparameters alvorens het geloosd wordt in het oppervlaktewater. Er mag geen verontreinigd bemalingswater geloosd worden;

Een verstoring van de oppervlaktewaterkwaliteit door verzilting wordt niet verwacht aangezien het Boudewijnkanaal en de Graaf Jansader brakke waterlopen zijn.

9.3.1.3 Oppervlaktewaterkwantiteit

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

In de discipline grondwater (hoofdstuk 8) werd het gemiddeld bemalingsdebiet per dag bepaald op basis van de uitgravingsdiepte per type mast:

- Voor het tracé tussen Zeebrugge en Gezelle: 143 m³/dag;
- Voor het tracé tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord: 243 m³/dag;
- Voor het tracé tussen Eeklo-Noord en Zomergem: 233 m³/dag.

Hieruit blijkt dat de debieten gering zijn waardoor het effect op de oppervlaktewaterkwantiteit beperkt geacht wordt.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Uit de berekening van de invloedstraal van de bemaling voor de sleuf van de ondergrondse hoogspanningsverbinding (zie discipline grondwater hoofdstuk 8) kan het debiet bepaald worden dat opgepompt wordt. Er wordt gerekend met een gemiddelde sectielengte van 830 m gezien de ondergrondse kabels in verschillende secties aangelegd worden. Het gemiddelde opgepompte debiet bedraagt 2.070 m³/dag (ca. 7.900 m³/dag op dag 1, en ca. 1.260 m³/dag op dag 60) voor de bemaling van een sectielengte van 830 m.

Gezien dat de hoogspanningsverbinding per 3 sleuven van 830 m tegelijkertijd aangelegd zal worden, neemt dit gemiddelde onttrekkingsdebiet toe tot 6.210 m³/dag, hetzij 0,072 m³/s (23.700 m³/dag of 0,274 m³/s op dag 1, en 3.780 m³/dag of 0,044 m³/s op dag 60). Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit gaat om een worst case benadering aangezien er uitgegaan is van zandgronden waarbij de doorlatendheid groter is dan in poldergronden en aangezien er niet over de volledige lengte van het tracé (2490 m = 3x 830 m) en de volledige werffase (60 dagen) bemaald zal worden.

De capaciteit van het Boudewijnkanaal en de Damse Vaart wordt voldoende geacht om de af te voeren hoeveelheid water op te vangen zonder negatieve effect te veroorzaken.

Op de tussenliggende trajecten dient het bemalingswater geloosd te worden in oppervlaktewateren met een voldoende afvoercapaciteit, Mogelijke waterlopen zijn de Zijdelingsevaart, Eivoordebeek, Ronselarebeek, Rombautswerve, Zuidervaartje, Maleie, Edebeek en Legewegbeek.

Hoogspannings- en overgangsstations

Bij de stations Gezelle en Van Maerlant zal de bemalingsduur en diepte die van de dolomietbedaanleg niet overtreffen. Het opgepompte en te lozen debiet zal beperkter zijn dan die voor de sleuf. De effecten zijn bijgevolg reeds geïntegreerd en geëvalueerd in de effectbespreking van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Op basis van de hydrogeologische studie van Technum en de Universiteit Gent is het gemiddelde bemalingsdebiet op ca. 156,6 m³/dag berekend (0,.0018 m³/s). De capaciteit van de Graaf Jansader en het Boudewijnkanaal worden voldoende geacht om deze hoeveelheid water op te vangen zonder negatief effect te veroorzaken.

9.3.2 Exploitatiefase

9.3.2.1 Wijziging van de hemelwaterafvoer

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Aan beide uiteinden van de tunnel onder het Boudewijnkanaal wordt boven de tunnelschacht een dienstgebouw voorzien. Dit gebouw heeft een dakoppervlakte van ca. 100 m² (10 m x 10 m). Het afstromend hemelwater van het tunnelgebouw wordt opgevangen en geïnfiltreerd/gebufferd conform de regelgeving.

Hoogspannings- en overgangsstations

In het hoogspanningsstation Stevin wordt een verharding met een totale oppervlakte van 20.000 m² gerealiseerd (inclusief toegangswegen). De gebouwen hebben een totale oppervlakte van 2.723 m² (inclusief het gebouw voor offshore). De wegen op het hoogspanningsstation zelf worden ofwel aangelegd in grind ofwel in asfalt maar zonder opvanggreppels. Aldus dienen deze niet als verharde oppervlakte in rekening gebracht te worden.

Door de dakoppervlakte kan er minder hemelwater in de bodem infiltreren. Dit kan de grondwaterstand negatief beïnvloeden. Bovendien kan er meer afstroom van hemelwater optreden. Op het hoogspanningsstation Stevin worden daarom 2 hemelwaterputten (2x 10.000 l) en een infiltratiezone (34.000 l en 46 m²) voorzien. Hierdoor wordt het hemelwater enerzijds hergebruikt (wc en lavabo) waardoor de afstroom beperkt is. Anderzijds kan het in de infiltratiezone in de bodem dringen. De overloop van de infiltratiezone mondt uit in een gracht.

Het hemelwater dat op de transformatoren en reactanties valt, wordt apart afgevoerd (zie paragraaf 9.3.2.2).

Tabel 9.7: Hemelwatertoets voor het hoogspanningsstation Stevin

Oppervlakte			
Waterdoorlatende materialen	**Niet-waterdoorlatende materialen**	**Dakoppervlakte**	
20.000 m²	0 m²	2.723 m²	
Te bufferen oppervlakte			
Waterdoorlatende materialen	**Niet-waterdoorlatende materialen**	**Dakoppervlakte**	**Totaal**
0 m²	0 m²	2.723 m²	2.723 m²
Hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen			
Type	**Volume**	**Gebufferd oppervlakte**	**Totaal**
Hemelwaterputten	20.000 l	500 m²	2.760 m²
Infiltratievoorziening	34.000 l	2.260 m²	
Vertraagde afvoer	0 l	0 m²	

Uit de aanstiplijst van de hemelwaterverordening blijkt dat de voorziene hemelwaterput en infiltratiezone voldoende zijn voor de hemelwaterafvoer van de dakoppervlakte van 2.723 m². Elia houdt bijgevolg rekening met de voorschriften van de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening van 1 oktober 2004 inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en de gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater.

Voor het lozen van hemelwater in de waterloop is een machtiging van de deputatie vereist.

Ter hoogte van de geplande overgangsstations Gezelle en Van Maerlant is de bodem momenteel nog onverhard. Door het project zullen verhardingen gerealiseerd worden. Dit heeft een effect op de afstroming en infiltratie van hemelwater.

De gebouwen van het overgangsstation Gezelle hebben een oppervlakte van 894 m². De toegangsweg neemt 720 m² in. Ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant bedraagt de oppervlakte van de toegangsweg 1.871 m² en van de gebouwen 894 m². De toegangswegen worden steeds aangelegd in grind en zijn bijgevolg waterdoorlatend waardoor het hemelwater kan infiltreren. Deze oppervlakte dient bijgevolg niet meer in rekening gebracht te worden in de hemelwaterverordening. De dakoppervlakte dient wel gecompenseerd te worden.

In beide stations wordt het hemelwater dat van de daken afstroomt, eerst opgevangen in een hemelwaterput van 10.000 l en via overloop afgevoerd naar de oppervlakkig infiltrerende gracht naast de post. Het buffervolume van de infiltratievoorziening bedraagt 36.750 l bij Gezelle en 141.000 l bij Van Maerlant. De oppervlakte van de infiltratievoorziening bedraagt 49 m² bij Gezelle en 188 m² bij Van Maerlant. De overloop van infiltrerende gracht van het overgangsstation

Gezelle is verbonden met het bufferbekken dat voorzien wordt door AWV naast de A11.

Het hemelwater dat op de reactanties van het overgangsstation Gezelle valt, wordt apart afgevoerd (zie paragraaf 9.3.2.2).

Tabel 9.8: Hemelwatertoets voor de overgangssstations Gezelle en Van Maerlant

Oppervlakte			
Waterdoorlatende materialen	**Niet-waterdoorlatende materialen**	**Dakoppervlakte**	
720 m² (Gezelle) 1.871 m² (Van Maerlant)	0 m²	894 m²	
Te bufferen oppervlakte			
Waterdoorlatende materialen	**Niet-waterdoorlatende materialen**	**Dakoppervlakte**	**Totaal**
0 m²	0 m²	894 m²	894 m²
Hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen			
Type	**Volume/Oppervlakte**	**Gebufferd oppervlakte**	**Totaal**
Hemelwaterputten	10.000 l	250 m²	2.650 m² (Gezelle) 9.650 m² (Van Maerlant)
Infiltratievoorziening	49 m² (Gezelle) 141.000 l (Van Maerlant)	2.400 m² (Gezelle) 9.400 m² (Van Maerlant)	
Vertraagde afvoer	0 l	0 m²	

Uit de aanstiplijst van de hemelwaterverordening blijkt dat de voorziene hemelwaterput en infiltratiezone voldoende zijn voor de hemelwaterafvoer van de dakoppervlakte van 894 m². Elia houdt bijgevolg rekening met de voorschriften van de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening van 1 oktober 2004 inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en de gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater.

Voor het lozen van hemelwater in de waterloop is een machtiging van de deputatie vereist.

De waterbergende maatregelen zullen voorzien worden binnen de contouren van de hoogspannings- en overgangsstations zodanig dat het omliggende agrarisch gebied niet belast wordt en er geen verdere grondinname dient te gebeuren (zie discipline mens).

9.3.2.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Hoogspannings- en overgangsstations

De afvoer van de huishoudelijke afvalwaterriolering (toilet, handwasbak, en eventuele uitgietbak) en het olieopvangsysteem van transformatoren en reactanties kan een invloed hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater waarin het geloosd wordt.

Het sanitair afvalwater van de hoogspannings- en overgangsstations wordt opgevangen in een gesloten opvangput van 10.000 l. Deze put zal ca. 1 keer per jaar geledigd worden. Er wordt bijgevolg, wat betreft de lozing van het huishoudelijke afvalwater, rekening gehouden met de artikels 6.2.1.2 en 6.2.1.3 van het Vlarem II die de algemene voorwaarden bepalen en artikel 4.2.7.1.1 die de lozingsnormen weergeven van huishoudelijk afvalwater in de gewone oppervlaktewateren.

De transformatoren (op Stevin) en reactanties (op Stevin en Gezelle) worden opgesteld op een vloeistofdichte inkuiping conform de voorschriften van het Vlarem II. De inkuiping wordt uitgerust met een hevelsysteem. De overloop wordt aangesloten op een prefab coalescentiefilter die een tweede beveiliging vormt tegen accidentele olie. Deze wordt verder aangesloten op een toezichtkamer met inspectieput en verderop een tweede toezichtkamer met schuifafsluiter vanwaar het water verder wordt geloosd in een oppervlakkig infiltrerend waterbekken die wordt aangelegd binnen het station.

Op elk station wordt ook een gescheiden lozing van het afvalwater en hemelwater voorzien.

De maatregelen die Elia voorziet worden voldoende geacht om een verontreiniging van het oppervlaktewater te vermijden.

9.3.2.3 Wijziging van het overstromingsregime

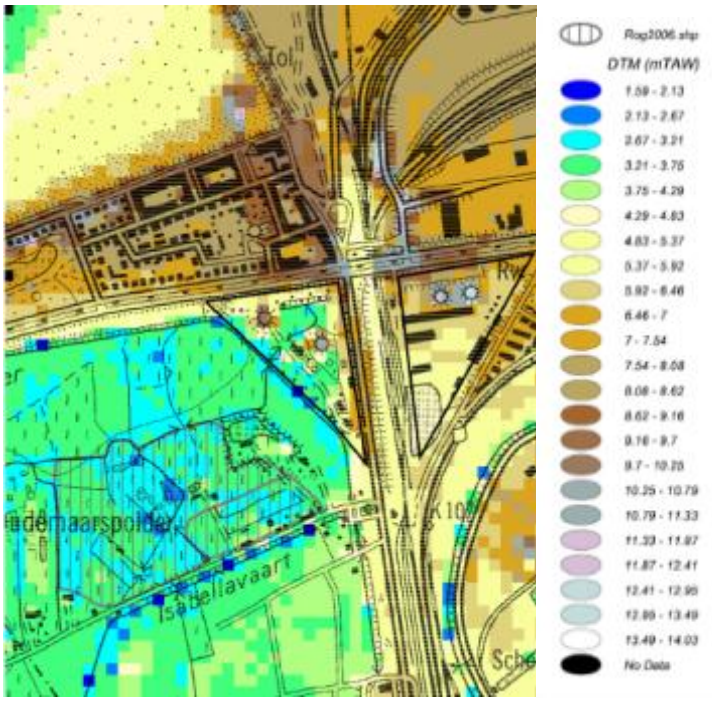
Hoogspannings- en overgangsstations

Door de verharding van terreinen kan er geen hemelwater meer infiltreren. Dit kan een effect hebben op de afwatering elders, met overstromingen tot gevolg. Daarnaast veroorzaakt het ophogen van gronden in overstromingsgevoelig gebied een wijziging van het overstromingsregime en dit in negatieve zin. Door de ophoging gaat het natuurlijk effectief waterbergend vermogen van valleigronden plaatselijk verloren.

Onderstaande figuur geeft gecombineerd de Recent Overstroomde Gebieden (gearceerd) op het Digitaal Terrein Model weer. Het Digitaal Terrein Model toont de topografie van het terrein. De kleuren geven de hoogteligging in meter boven zeeniveau (mTAW) weer in pixels van 5 op 5 m.

Het terrein voor Stevin is op de watertoetskaart aangeduid als mogelijks overstromingsgevoelig. Het terrein is echter niet recent overstroomd. Het is immers iets hoger gelegen dan de rest van de polder. Het gebied ten zuidwesten van het geplande hoogspanningsstation Stevin is wel gevoelig voor overstroming en is recent overstroomd. Het is ook duidelijk lager gelegen.

Figuur 9.5 : Digitaal Terrein Model en ROG kaart[23]



Aangezien het terrein van Stevin lager gelegen is en grenst aan een gebied dat in het verleden overstroomd is, zijn beschermende maatregelen aangewezen om overstromingen te vermijden. Elia voorziet daarom een ophoging van het terrein tot 3,8 mTAW. Er wordt echter geen wijziging van het overstromingsregime verwacht aangezien deze ophoging niet plaatsvindt in effectief overstromingsgevoelig gebied. Binnen het hoogspanningsstation worden tevens de vereiste maatregelen genomen wat betreft de afvoer van het hemelwater (zie paragraaf 9.3.2.1) waardoor de afstroom naar omliggende gebieden beperkt is.

De overgangsstations bevinden zich niet in ROG of risicozone voor overstromingen. Er treedt bijgevolg geen inname van overstromingsgebied op waardoor er geen wijziging van het overstromingsregime verwacht wordt.

De overgangsstations liggen wel (gedeeltelijk) in mogelijks overstromingsgevoelig gebied. Om het risico op overstromingen niet te verhogen worden maatregelen genomen om het afstromend hemelwater te bufferen en te infiltreren (zie paragraaf 9.3.2.1).

[23] Bron: Haalbaarheidsstudie Zeebrugge Converter Station, Haskoning Nederland, 10 juni 2009

9.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

9.4.1 Aanlegfase

9.4.1.1 Structuurkwaliteit

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

Bij de varianten waarbij de 150 kV-verbinding ondergronds wordt gerealiseerd, wordt de Lisseweegsevaart (waterloop van 2de categorie) gekruist.

Figuur 9.6 : Ondergrondse kruising van de Lisseweegsevaart door de 150 kV-verbinding



Deze waterloop zal gekruist worden via een gestuurde boring. Er wordt bijgevolg geen aantasting van de structuurkwaliteit van deze waterloop verwacht.

Zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal

Een alternatief voor de kruising van het Boudewijnkanaal ligt 600 à 900 m zuidelijker dan waar het basistracé het kanaal dwarst via een ondergrondse tunnel. De effecten tijdens aanlegfase die voor het basistracé zijn beschreven blijven gelden.

De alternatieve ligging voor de kruising van het Boudewijnkanaal wordt eveneens uitgevoerd via een tunnel onder het kanaal. De dwarsing van de waterlopen aan weerszijden van het kanaal (waterloop zonder naam ten westen en Polderbeek ten oosten) gebeurt via gestuurde boringen. Zowel voor de ondertunneling als voor de gestuurde boringen wordt geen effect verwacht op de structuurkwaliteit van de waterlopen gelegen binnen de werkzone van dit zuidelijk alternatief.

Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal

Op de onderstaande figuur worden de werkzones rond de masten van deze variant voorgesteld.

Figuur 9.7: Aanduiding werkzones bij locatieverschuiving van mast A8



Bij de variant waarbij de mast A8 ten noorden van het kanaal wordt voorzien, wordt er geen waterloop beïnvloed door de werkzone rond de mast.

Wanneer de masten A8, A9 en A10 ten zuiden van het Schipdonkkanaal verschoven worden zodanig dat de mast A8 verder van het kanaal staat, loopt doorheen de werkzone van mast A10 de Noordbroekwatergang.

Waar mogelijk dient de werkzone rond de mast A10 verschoven te worden, zodanig dat de waterloop gevrijwaard wordt.

Voor de 2 varianten zijn er geen bijkomende effecten te verwachten.

9.4.1.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

Het betreft een alternatief waarbij de nieuw aan te leggen 150 kV-verbinding tussen Steven en Blondeellaan ondergronds wordt aangelegd in plaats van bovengronds. In dat geval zal een bemaling nodig zijn. Uit de berekeningen in hoofdstuk 8 (discipline grondwater) blijkt dat de verwachte invloedstraal van bemaling (verlaging tot 0,05 m) 170 m bedraagt.

Binnen deze invloedstraal bevinden zich verontreinigingen die beïnvloed kunnen worden door de bemaling (zie Tabel 7.1). Daarom zijn milderende maatregelen aangewezen.

Bij de aanvang van de werken dienen maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden door het beperken van de invloedstraal van de bemaling. Het bemalingswater dient gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van verontreinigingsparameters alvorens het geloosd wordt in het oppervlaktewater. Er mag geen verontreinigd bemalingswater geloosd worden.

Er kan verwacht worden dat de bemaling gepaard gaat met het oppompen van verzilt grondwater. Aangezien het bemalingswater geloosd kan worden in de nabijgelegen dokken, die in verbinding staan met de zee, wordt er geen aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit verwacht ten gevolge van de lozing van verzilt grondwater.

9.4.1.3 Oppervlaktewaterkwantiteit

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

Wanneer de 150 kV-verbinding ondergronds gerealiseerd zal worden, dient grondwater opgepompt te worden. Het bemalingswater kan geloosd worden in de nabijgelegen dokken. Er worden geen capaciteitsproblemen verwacht om het bemalingswater op te vangen.

9.4.2 Exploitatiefase

9.4.2.1 Structuurkwaliteit

Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal

Door deze varianten wordt er geen hypotheek gelegd op de uitbreiding van het kanaal. Er werd rekening gehouden met een maximale verbreding van het Schipdonkkanaal.

9.4.3 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen en dus een verminderde infiltratie van hemelwater betekenen. Indien ondergrondse constructies nodig zijn, zal bemaald moeten worden en kunnen vergelijkbare effecten optreden als de verwachte effecten ter hoogte van de 3 stations. De aard van de effecten zal afhankelijk zijn van het type invulling en de voorziene maatregelen (ondermeer voor opvang van hemelwater of voor het vermijden van verziltingseffecten).

10 Geluid

10.1 Referentiesituatie

10.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de discipline geluid relevant zijn, zijn de hoogspannings- en overgangsstations, de nieuwe en bestaande masten en het tracé van de ondergrondse en bovengrondse hoogspanningsverbinding. Het projectgebied komt overeen met de reikwijdte van de geluidscontouren rondom deze projectonderdelen.

10.1.2 Huidige toestand

De beschrijving van het huidig geluidsklimaat is gebaseerd op bestaande geluidsmetingen die werden uitgevoerd in het kader van volgende studies:

- Milieubeoordeling volgens integratiespoor ten behoeve van opmaak gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan, Hoogspanningsverbinding 380 kV Zomergem – Zeebrugge, Projectnummer: 04/006233 april 2011 door Arcadis Belgium nv.
- Geluidstudie “simulation study for a new plant” stations Stevin-Nemo & De Spie 60396960-26-009 door AIB-Vinçotte, definitieve versie dd 4/6/2013 in opdracht van Elia
- Geluidstudie “immission measurements” Corona effect op hoogspanningslijnen 60310445-28-001 door AIB-Vinçotte, definitieve versie dd 2012 in opdracht van Elia
- Geluidstudie in verband met Extra Laag Frequent Geluid (ELF) 60310445-26-006 door AIB-Vinçotte, versie dd 2013 in opdracht van Elia
- Bestaande geluidsmetingen uit plan-MER AX (Arcadis Belgium nv 2006)

10.1.2.1 Geluidsmetingen i.k.v. milieubeoordeling t.b.v. opmaak GRUP

Voor de milieubeoordeling ten behoeve van de opmaak van het GRUP “Optimalisatie van het hoogspanningsnet in Vlaanderen” werden op 30 juli 2010 tijdens de avondperiode ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Stevin 4 ambulante metingen uitgevoerd (meetpunten B, C, D, E op onderstaande Figuur 10.2). In deze milieubeoordeling t.b.v. de opmaak van het GRUP werd het huidige omgevingsgeluid ter hoogte van Stevin naast deze 4 ambulante metingen ook beschreven aan de hand van een langdurige meting MP3 die uit het project MER van het windturbineproject in de haven van Zeebrugge werd gehaald.

Voor de meetpunten wordt dezelfde nummering gehanteerd als in de milieubeoordeling en de project MER. In onderstaande tabel is een overzicht van de meetpunten weergegeven.

Figuur 10.1 : Ligging meetpunten in de omgeving van Hoogspanningsstation Stevin (uit plan-MER)



Tabel 10.1 : overzicht van de ambulante meetpunten en het vast meetpunt

Meetpunten: ambulant (10 min) en vast (3 dagen)	Ligging volgens het gewestplan	Meetperiode
B. Kruispunt Venetiëlaan en Veerbootstraat , Brugge	Woongebied op minder dan 500 m van industriegebied	30 juli 2010 om 18u15
C. Kruispunt Sint-Christianastraat en Kustlaan, Brugge	Woongebied op minder dan 500 m van industriegebied	30 juli 2010 om 18u30
D. Op fietsweg langs Kustlaan	Natuurgebied op minder an 500 m van industriegebied	30 juli 2010 om 18u45
E. Evendijk West, Brugge	Gebied voor openbaar nut	30 juli 2010 om 19u
3. Veerbootstraat 17, Brugge	Woongebied op minder dan 500 m van industriegebied	Ma 18/5/2009 tot en met 20/5/2009

Ambulante metingen:

Bijkomend werd op 6 meetplaatsen over een korte meetperiode (T = 10 minuten) het omgevingsgeluid bepaald en dit voornamelijk ter bepaling van het LA95-niveau. Deze parameter geeft een goede indicatie van het akoestisch klimaat (O.O.G). De meetresultaten voor vrijdag 30/7/2010 tussen 18u en 19u30 bij een wind uit zuidelijke tot zuidwestelijke (2 – 3 m/s) richting zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 10.2: Meetresultaten in dB(A) gemeten op ambulante meetpunten

Mpt	Starttijd meting	LAeq,T	LA95,T	MKN-dag	MKN-avond	MKN-nacht
B	18u15	56	49,9	50	45	45
C	18u30	69,9	48,9	50	45	45
D	18u45	54,7	47,8	50	45	45
E	19u	52,4	44,8	60	55	55

Meetpunten B, C en D zijn gelegen op korte afstand tot de drukke infrastructuren zoals de Kustlaan, B. de Maerelaan en de spoorlijn naar de haven van Zeebrugge. Het wegverkeer is overdag en 's avonds ook bepalend voor het omgevingsgeluid wat duidelijk is af te leiden uit het LA95,T. De milieukwaliteitsnorm voor de dagperiode (50 dB(A)) wordt voor meetpunten B,C en D nog net gerespecteerd. Meetpunt E is gelegen in het gebied voor openbaar nut, ten zuiden van de locatie voor het hoogspanningsstation Stevin. Het LA95,T bedraagt minder dan 45 dB(A) zodat bijgevolg zeker is voldaan aan de milieukwaliteitsnorm voor de dagperiode (60 dB(A)).

Vast meetpunt MP3

Op meetpunt 3 werd continu gemeten van maandag 18/05/2009 tot en met woensdag 20/05/2009. Het meetpunt bevindt zich in de woonkern Zeebrugge (westelijk deel). De meetpost werd opgesteld in de achtertuin van de woning.

Op dit meetpunt wordt het omgevingsgeluid hoofdzakelijk bepaald door verkeerslawaai (drukke N34 ten noorden en N31 ten westen) op afstand. Ook treinverkeer op de spoorlijn ten zuiden van het woongebied levert een bijdrage aan het geluidsklimaat en ook plaatselijk verkeer en woonactiviteiten kunnen een bijdrage leveren.

Tabel 10.3: Vlarem II - gemiddelde van het LAeq,1h en het LA95,1h voor meetpunt 3

Dag	Periode	Parameters		Windrichting	Windsnelheid m/s
		$L_{Aeq,1h}$	$L_{A95,1h}$		
Maandag 18/05/09	Dag van 12u tot 19u Avond Nacht van 22u tot 24u	52 48 45	47 41 36	ZW tot W Z tot ZW Z	4 – 9 3 – 4 2
Dinsdag 19/05/09	Dag Avond Nacht	55 51 45	47 44 38	Z tot NW W ZO tot ZW	4 – 7 3 – 5 2 – 4
Woensdag 20/05/09	Dag van 07u tot 15u Avond Nacht van 00u tot 07u	52 51 45	46 46 38	N tot Z N tot NO Z tot N	1 – 4 3 – 5 1-3

Ten noorden en ten oosten van de locatie voor het hoogspanningsstation Stevin zijn een aantal woningen in een woongebied op minder dan 500 m van een

industriegebied gelegen. Het omgevingsgeluid, en dan voornamelijk het continue geluid, wordt bepaald door het drukke wegverkeer op de gewestweg N31 (Baron de Maerelaan) en ook de Kustlaan N34. Sporadisch zijn er ook geluiden afkomstig van de haven te horen.

Overdag bedraagt het LA95,1h ter hoogte van MP3 nog meer dan 45 dB(A). 's Nachts zakt het LA95,1h onder de 40 dB(A). De milieukwaliteitsnormen zijn voor woongebied op minder dan 500 m van een industriegebied gerespecteerd (dag: 50 dB(A), avond: 45 dB(A) en nacht: 45 dB(A)).

10.1.2.2 Geluidsmetingen i.k.v. geluidstudie ter hoogte van Stevin-Nemo & Spie door AIB-Vinçotte

In de geluidstudie "simulation study for a new plant posten Stevin-Nemo & Spie" 60396960-26-009 dd 4/6/2013 door AIB-Vinçotte werden ter hoogte van het geplande Stevin hoogspanningsstation continue metingen uitgevoerd in 3 punten (van 11/07/2011 tot 08/08/2011). Onderstaande figuur toont aan waar deze metingen uitgevoerd werden.

Figuur 10.2: Ligging van de meetpunten voor geluid in omgeving van hoogspanningsstation Stevin (uit geluidsstudie AIB Vinçotte)



In **meetpunt 1** werden afhankelijk van de windrichting volgende LA95,1h-geluidsniveaus voor het huidige omgevingsgeluid gemeten:

- Overdag: 51 – 54 dB(A)
- 's Avonds: 48 – 54 dB(A)
- 's Nachts: 39- 42 dB(A)

In **meetpunt 2** werden afhankelijk van de windrichting volgende LA95,1h-geluidsniveaus voor het huidige omgevingsgeluid gemeten:

- Overdag: 46 - 50 dB(A)
- 's Avonds: 47 - 48 dB(A) (en 42 dB(A) voor de zuidoostelijke en oostelijk windrichting)
- 's Nachts: 38- 44 dB(A)

In **meetpunt 3** werden afhankelijk van de windrichting volgende LA95,1h-geluidsniveaus voor het huidige omgevingsgeluid gemeten:

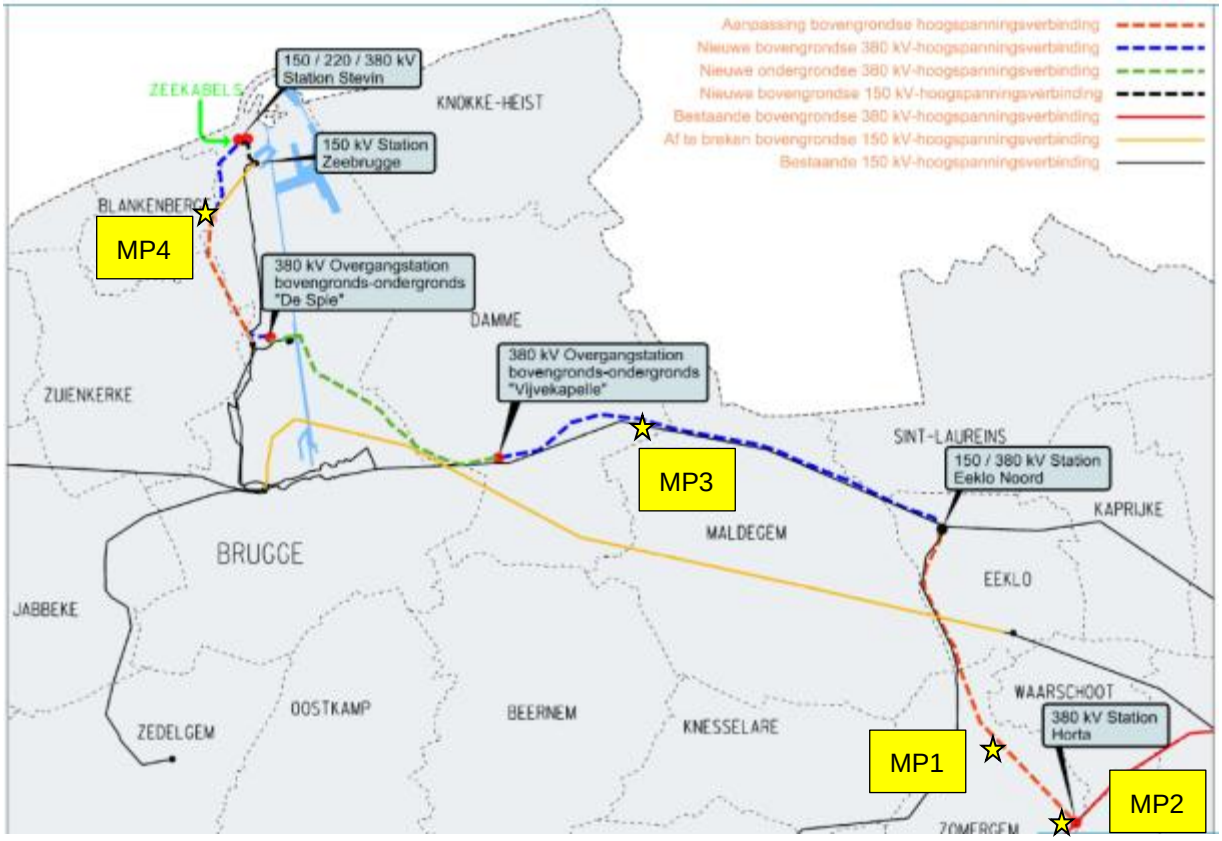
- Overdag: 47 – 54 dB(A)
- 's Avonds: 44 - 48 dB(A)
- 's Nachts: 37 - 44 dB(A)

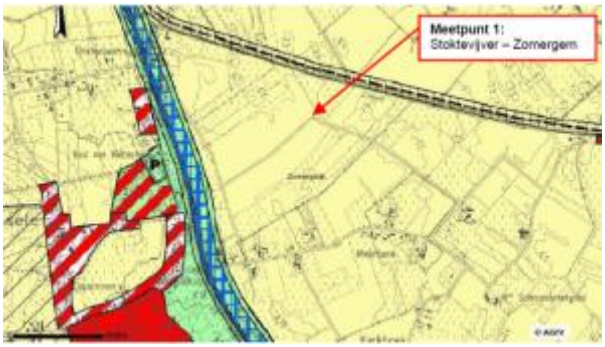
De richtwaarden volgens Vlarem voor de dag, avond en nachtperiode voor deze meetpunten zijn respectievelijk 50 dB(A), 45 dB(A) en 45 dB(A). Overdag en 's avonds worden deze richtwaarden in alle punten overschreden. De nachtwaarden worden wel net gehaald.

10.1.2.3 Geluidstudie i.k.v. corona effect op hoogspanningslijnen door AIB-Vinçotte

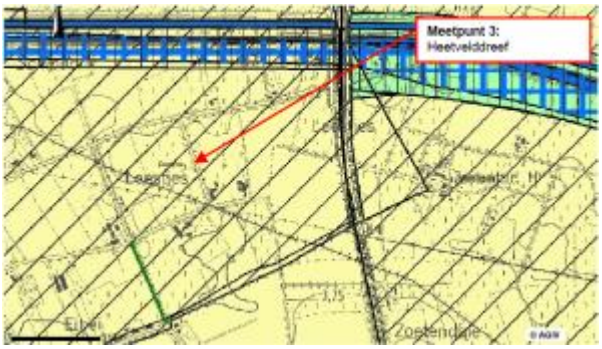
In de geluidstudie "immission measurements corona effect op hoogspanningslijnen" door AIB-Vinçotte werden ter hoogte van het geplande traject van de hoogspanningslijn continue metingen uitgevoerd in 4 punten (van 11/07/2011 tot 08/08/2011). Onderstaande figuur toont aan waar deze metingen uitgevoerd werden.

Figuur 10.3: Ligging van de meetpunten voor geluid langs hoogspanningslijnen (uit studie AIB Vinçotte)











In **meetpunt 1** werden afhankelijk van de windrichting volgende LA95,1h-geluidsniveaus voor het huidige omgevingsgeluid gemeten:

- Overdag: 30 – 38 dB(A)
- ’s Avonds: 31 – 36 dB(A)
- ’s Nachts: 26 - 30 dB(A)

In **meetpunt 2** werden afhankelijk van de windrichting volgende LA95,1h-geluidsniveaus voor het huidige omgevingsgeluid gemeten:

- Overdag: 36 - 41 dB(A)
- ’s Avonds: 34 - 48 40(A)
- ’s Nachts: 26- 33 dB(A)

In **meetpunt 3** werden afhankelijk van de windrichting volgende LA95,1h-geluidsniveaus voor het huidige omgevingsgeluid gemeten:

- Overdag: 40 – 51 dB(A)
- ’s Avonds: 37 - 45 dB(A)
- ’s Nachts: 27 - 46 dB(A)

In **meetpunt 4** werden afhankelijk van de windrichting volgende LA95,1h-geluidsniveaus voor het huidige omgevingsgeluid gemeten:

- Overdag: 40 – 45 dB(A)
- ’s Avonds: 39 - 47 dB(A)
- ’s Nachts: 33 - 43 dB(A)

Deze meetpunten liggen allemaal in agrarisch gebied. De milieukwaliteitsnormen volgens Vlarem voor de dag, avond en nachtperiode voor deze meetpunten zijn respectievelijk 45 dB(A), 40 dB(A) en 35 dB(A).

Overdag worden de richtwaarden nagenoeg nergens overschreden, met uitzondering van in meetpunt 3 bij bepaalde windrichtingen (N en ZO).

’s Avonds worden deze richtwaarden bij bepaalde windrichtingen overschreden in de meetpunten MP2, MP3 en MP4.

’s Nachts worden deze richtwaarden bij bepaalde windrichtingen overschreden in de meetpunten MP3 en MP4.

10.1.2.4 Bestaande geluidsmetingen uit plan-MER AX (2006)

In het kader van de plan-MER voor de AX werden ambulante metingen uitgevoerd in de namiddag van 18/04/2006. De windsnelheid bedroeg 4 à 5 m/s en waaide vanuit zuidwestelijke-westelijke richting. De meetpunten werden minstens 10 minuten bemonsterd op een meethoogte van 1,5 meter en op minstens 4 meter van reflecterende objecten.

De meetlocaties die nabij het station Gezelle in de Spie gelegen zijn worden beschreven in Tabel 10.4 en aangeduid op Figuur 10.4. De meetresultaten worden weergegeven in Tabel 10.5.

Figuur 10.4: Meetlocatie ambulante meting plan-MER AX 2006 nabij het station Gezelle in de Spie



Tabel 10.4: Meetplaatsen ambulante metingen (plan-MER AX)

Meetpunt	Beschrijving van de ligging	Ligging volgens VLAREM II
I	Ter Doeststraat nr. 9, Zeebrugge	gebied op minder dan 500 m van industriegebied
J	Stationsweg z/n (gerenoveerd stationsgebouw	gebied op minder dan 500 m van industriegebeid

Tabel 10.5: Meetresultaten en beoordeling ambulante metingen (plan-MER AX)

Meetpunt	LAeq,T	LA1,T	LA5,T	LA50,T	LA95,T	Milieukwaliteits-norm
I	59	72	65	53	**47**	50
J	55	59	57	54	**48**	50

Op basis van de ambulante metingen uitgevoerd in de meetpunten I en J kan het volgende geconcludeerd worden:

- Tussen de N31 en het Boudewijnkanaal (meetpunten I en J) wordt het continue omgevingsgeluid in hoofdzaak bepaald door het verkeersgeluid van de N31 en de Havenrandweg Zuid. Het geluid van de nabijgelegen spoorlijn heeft geen relevante invloed op het gemeten LA95-niveau daar er geen treinpassage was tijdens de meting. Ondanks de drukke verkeerswegen en de ligging van de spoorlijn blijft het LA95-niveau van het omgevingsgeluid tijdens de dagperiode onder de 50 dB(A).

10.1.2.5 Besluit

Op basis van deze immissiemetingen in de omgeving van het hoogspanningsstation Stevin werd er besloten dat voor de woningen/natuurgebied langs de drukke verkeerswegen en spoorlijn het omgevingsgeluid overdag en ’s avonds sterk verhoogd wordt. ’s Nachts zakt het LA95 verder), omdat het verkeer op de overdag drukke wegen wegvalt. Bij bepaalde windrichtingen kan de milieukwaliteitsnorm overschreden worden.

Op basis van de metingen langs het traject van de hoogspanningslijn (zie Figuur 10.3) die allen in agrarisch gebied gelegen zijn, kan er besloten worden dat overdag het omgevingsgeluid nagenoeg overal lager is dan de milieukwaliteitsnorm (45 dB(A)). ’s Avonds zakt het omgevingsgeluid en ’s nachts is het omgevingsgeluid nog lager. Maar ’s avonds en ’s nachts worden niet overal de milieukwaliteitsnormen (respectievelijk 40dB(A) en 35 dB(A)) altijd gehaald. De overschrijdingen treden op bij bepaalde windrichtingen.

Algemeen kan er besloten worden dat het omgevingsgeluid momenteel al kritisch is ten opzichte van de milieukwaliteitsnormen.

10.1.3 Toekomstige situatie

Ter hoogte van de terreinen waarop het hoogspanningsstation Stevin gerealiseerd zal worden, zal tevens een conversiestation voor het NEMO-project gerealiseerd worden waar gelijkstroom omgezet wordt in wisselstroom. Dit station kan een bijkomende geluidsimpact veroorzaken. In de studies die door Vinçotte opgemaakt worden, wordt dit AC/DC-conversiestation mee in beschouwing genomen (zie hoofdstuk 10.2.2.3.1).

Er zijn diverse ontwikkelingen gepland in de haven van Zeebrugge. Volgende ontwikkelingen kunnen mogelijk een effect hebben op het omgevingsgeluid. Zo is er de aanleg van de A11 met de nodige verkeersverschuivingen ten opzichte van de huidige situatie, het windturbineproject in de haven van Zeebrugge, de uitbreiding van de activiteiten in de haven, de uitbreiding van het vormingsstation van Zwankendamme.

Als gevolg van het uit te breiden vormingsstation Zwankendamme wordt geen bijkomend verkeer gegenereerd op de N31 (cfr project-MER Zwankendamme).

Op basis van de voorlopige ontwerptekst van de project-MER voor SHIP wordt hier het verkeersgeluid ter hoogte van de haven van Zeebrugge besproken. Op basis van de verschilkaarten tussen de referentiesituatie 2025 met en zonder het SHIP project volgt dat er ter hoogte van het NEMO station in de Veerbootstraat en Venetiëstraat een verhoging van het verkeersgeluid kan verwacht worden ten gevolge van SHIP. Nabij het STEVIN station kan er in de Evendijk West een verhoging van het verkeersgeluid verwacht worden ten gevolge van SHIP. Langs de Kustlaan wordt er eerder een verlaging van het verkeersgeluid verwacht ten gevolge van SHIP. De berekening voor het te verwachten industriegeluid ten gevolge van SHIP was nog niet beschikbaar in de ontwerptekst van het project-MER voor SHIP. In de project-MER SHIP werd het verschil tussen de huidige referentiesituatie en de referentiesituatie 2025 (zonder het SHIP project) bepaald in 4 meetpunten. Uit de 4 berekende punten bleek dat het verkeersgeluid in 2025 ter hoogte van de Zeebruggelaan in Blankenberge, De Doornweg in Zwankendamme en de J. Reyvaertstraat in Lissewege zal afnemen of gelijk blijven. Enkel ter hoogte van het Dudzeels Opperhof te Dudzele wordt er in 2025 een beperkte (<3 dB(A)) verhoging van het verkeersgeluid verwacht (2025 zonder SHIP-project) ten opzichte van de huidige referentiesituatie. Ter hoogte van de toekomstige locatie van de hoogspanningslijnen zal het project SHIP geen invloed hebben op het verkeersgeluid nabij de hoogspanningslijnen.

Daar het lopende project-MER voor SHIP nog niet definitief is, worden in voorliggend MER bijkomend ook de gegevens van het plan-MER weergegeven om de toekomstige situatie op vlak van geluid in te schatten. Uit de Plan MER voor de A11 en de Plan MER voor het strategisch plan voor de haven van Zeebrugge blijkt dat het wegverkeersgeluid door de aanleg van de A11 en de opwaardering van de N31 (wegdek, primaire weg,…) niet zal stijgen ter hoogte van de woningen die gelegen zijn langs de N31 en dit tussen de Kustlaan en de aansluiting met de A11. Uit de mobiliteitsstudie voor de A11 blijkt immers dat de toename van verkeer in het noordelijke deel van de N31 heel beperkt is. Dit betekent dat rond het militaire domein en de zone voor openbaar nut het continu omgevingsgeluid in de toekomst weinig zal verschillen met de huidige situatie. Immers de naburige havenactiviteiten en het spoorweggeluid zowel op de doorgaande lijn naar de haven als de activiteiten op het vormingsstation zullen geen effect hebben op het continu geluid

ter hoogte van de woningen langs de Kustlaan, langs de N31 en in de woonwijken in de Veerbootstraat. Ook in het vogelrichtlijngebied langs de Kustlijn zal het omgevingsgeluid niet stijgen door het wegverkeer of eventuele uitbreiding van de havenactiviteiten.

Vermits de Transportzone nagenoeg helemaal is volgebouwd en er geen relevante toename op de N31 (of E403 of Baron de Maerelaan) in het noordelijke deel verwacht wordt, wordt ook geen toename van het omgevingsgeluid verwacht ter hoogte van de woningen in de Uitkerkestraat[24].

[24] Uit ARCADIS Belgium, 2011, het Plan-MER '380kV hoogspanningsverbinding Zomergem- Zeebrugge

10.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

10.2.1 Aanlegfase

10.2.1.1 Algemeen

Voor elke type projectonderdeel worden geluidseffecten tijdens de aanlegfase verwacht ten gevolge van het gebruik van machines voor graafwerkzaamheden, grondbemaling, machines voor maken van paalfunderingen, helikopters en mobiele trekstations voor de aanleg van de bovengrondse verbindingen op de masten, werfverkeer…

Vermits de aannemer(s) nog moeten worden aangesteld en zelf - binnen een aantal randvoorwaarden – de vrijheid hebben om de werkzaamheden te organiseren, kunnen slechts een aantal algemene elementen beschreven worden. Een exacte kwantitatieve bepaling op immissieniveau tijdens de aanlegfase is dus niet mogelijk, daar ondermeer de technische informatie van de verschillende werktuigen, de ligging van de werfzones, enz. nog niet of onvoldoende gekend zijn. Desalniettemin zal een inschatting gegeven worden van de geluidsniveaus van de verschillende werktuigen en werfverkeer op basis van de aangeleverde gegevens door de opdrachtgever en worden aanbevelingen geformuleerd om de geluidsimpact tijdens een bepaalde bouwfase maximaal te beperken.

Het uitgangspunt is dat het in te zetten materieel voldoet aan de toelaatbare geluidsvermogenniveaus volgens het KB van 6 maart 2002, “Koninklijk besluit betreffende het geluidsvermogen van materieel voor gebruik buitenshuis” zoals weergegeven in onderstaande Tabel 10.6. Het besluit geeft toelaatbare geluidsvermogenniveaus afhankelijk van het type machine en het netto geïnstalleerd vermogen (P) of het elektrisch vermogen (Pel) of de massa (m) van het materieel of de maaibreedte (L).

Tabel 10.6 : Toelaatbare geluidsvermogenniveaus voor materieel voor gebruik buitenshuis volgens KB van 6 maart 2002

Type materieel	Netto geïnstalleerd vermogen P (in kW) Elektrisch vermogen P_{el} (*) (in kW) Massa m van het materieel (in kg) Maaibreedte L (in cm)	Toelaatbaar geluidsvermogensniveau in dB/1 pW	
		fase I vanaf 3 jan. 2002	fase II vanaf 3 jan. 2006
verdichtingsmachines (trilwalsen, trilplaten, trilstampers)	$P \leq 8$	108	105
	$8 < P \leq 70$	109	106
	$P > 70$	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P
dozers op rupsbanden, laad- en graafmachines op rupsbanden	$P \leq 55$	106	103
	$P > 55$	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P
dozers op wielen, laad- en graaflaadmachines op wielen, dumpers, egaliseermachines, vuilnisverdichters van het laadertype, heftrucks met verbrandingsmotor en contragewicht, mobiele kranen, verdichtingsmachines (niet-vibrerende walsen), bestratingsafwerkmachines, hydraulische aggregaten	$P \leq 55$	104	101
	$P > 55$	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P
Graafmachines, goederenliften, bouwlieren, Motorhakfrezen	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
met de hand geleide betonbrekers en trilhamers	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	94 + 11 lg m	92 + 11 lg m
	$m \geq 30$	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
torenkranen		98 + lg P	96 + lg P
las- en vermogensaggregaten	$P_{el} \leq 2$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	$2 < P_{el} \leq 10$	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	$10 > P_{el}$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
compressoren	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
grasmaaiers, grastrimmers, graskantensnijders	$L \leq 50$	96	94 (**)
	$50 < L \leq 70$	100	98 (**)
	$70 < L \leq 120$	100	98 (**)
	$L > 120$	105	103 (**)

De voorbereidende werken, in het bijzonder activiteiten die plaatsgrijpen voor het inrichten van de werfzones, alvorens met de aanleg van de nieuwe infrastructuur te starten, worden niet nader bestudeerd daar deze activiteiten geen noemenswaardige geluidsbelasting met zich meebrengen of beperkt zijn in duur.

Men kan de geluidsbronnen onderverdelen volgens de aard van activiteiten die noodzakelijk zijn voor de aanleg van de hoogspanningslijn:

1. de aanleg van de ondergrondse kabelverbinding
2. de aanleg van de bovengrondse hoogspanningslijn (incl. mast plaatsen of verstevigen)

3. de aanleg van een tunnel
4. de bouw van de hoogspanningsstations
5. Voor de trekkoord aan de mast te bevestigen wordt er gebruik gemaakt van een helikopter (per mast en per trekdraad is de helikopter gedurende een 15 tal minuten aanwezig.

Heiwerken zijn een specifieke geluidsbron, maar door ELIA werd bevestigd dat geen heiwerkzaamheden nodig zijn voor de paalfunderingen van voorliggend project.

De laatste activiteit 5 (helikopter) is zeer specifiek en zal slechts een beperkte tijd voorkomen, maar lokaal overheersen waardoor ze apart besproken wordt.

Voor het aan- of afvoeren van grond en materiaal dient men rekening te houden met de geluidsbijdrage van het werfverkeer. Voor elke fase dient er materiaal en/of grond aan- of afgevoerd te worden. Bij de aanleg van de ondergrondse kabel kunnen er bijvoorbeeld tot 75 transporten/dag nodig zijn voor grondafvoer en 75 transporten/dag voor aanvoer van dolomiet. De geluidsbijdrage van een vrachtwagen werd bijgevolg in elke fase mee gedimensioneerd alsof er binnen de werfzone continu een vrachtwagen in werking is.

Bijkomend zal dit werfverkeer ook deels op de openbare weg rijden om tot de werfzone te komen. Worst case kan er een verkeersintensiteit van 30 vrachtwagens per spitsuur voorkomen. Er kan niet uitgesloten worden dat de dichtstbijzijnde woningen langs de rijroutes voor werfverkeer mogelijk geluidhinder ondervinden door het toenemende vrachtverkeer. Daar de werfzones en bijgevolg ook de rijroutes zich zullen verleggen, dit bijkomende werfverkeer slechts tijdelijk zal voorkomen (tijdens aanlegfase) en de geluidsbijdrage van het transport op de werfzone reeds in rekening werd gebracht, worden er geen milderende maatregelen voorgesteld voor de bijkomende geluidsbijdrage t.g.v. het transport van en naar de werfzones.

De bouw van de hoogspanningsstations (HS) (activiteit 4) wordt onderverdeeld in 4 fases.

In Tabel 10.7 wordt het te verwachten specifieke geluid van de belangrijkste geluidsbronnen in functie van de afstand tijdens elke bouwfase weergegeven.

Het feit dat voor het project het in te zetten machinepark en timing van de verschillende werffasen nog niet gekend is, is het onmogelijk om een juiste totale geluidsbijdrage te berekenen gedurende de verschillende fasen.

In Tabel 10.7 werd het minimale geluidsvermogen bepaald dat voorkomt wanneer enkel de stilste geluidsbron alleen in werking is (zie min). Het maximale geluidsvermogen wordt berekend voor het geval alle geluidsbronnen samen in werking zouden zijn (logaritmische som van alle geluidsbronvermogens van alle geluidsbronnen die tijdens een bouwfase aanwezig kunnen zijn). Als gemiddelde situatie wordt het gemiddelde van het minimum (enkel stilste geluidsbron) en het maximum (alle geluidsbronnen samen in werking) genomen.

Uitgaande van dit minimum, maximum en gemiddeld geluidsvermogenniveau per bouwfase worden voor een aantal representatieve afstanden in Tabel 10.7 de verwachte geluidsniveaus gegeven. De berekende geluidsniveaus zijn indicatieve en maximale waarden. Er is enkel uitgegaan van de geluidsafname t.g.v. de afstand en alle andere invloeden zoals bodemdemping, afscherming/reflectie van gebouwen, luchtabsorptie zijn niet mee in beschouwing genomen. In Tabel 10.7

wordt ook per bouwfase de minimale afstand bepaald die nodig is om te voldoen aan de milieukwaliteitsnormen van respectievelijk 50, 45, 40 en 35 dB(A).

Tabel 10.7 : Geluidsniveau i.f.v. de afstand tot de bouwwerken

bouwfase	relevante geluidsbronnen	LW	te verwachten geluidsniveau (dBA)) ifv afstand (m) bouwwerken								MKN (dB(A)) en minimale afstand (m) waarna deze MKN gehaald wordt							
			50	100	200	300	400	500	750	1000	MKN 50	(m)	MKN 45	(m)	MKN 40	(m)	MKN 35	(m)
aanleg ondergrondse kabelverbinding																		
	kranen voor aanleg rijplaten	101	56,0	50,0	44,0	40,5	38,0	36,0	32,5	30,0								
	bemalingspomp	85	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0								
	graafmachines	93	48,0	42,0	36,0	32,5	30,0	28,0	24,5	22,0								
	trilmachine	106	61,0	55,0	49,0	45,5	43,0	41,0	37,5	35,0								
	vrachtwagen aan- en afvoer	100	55,0	49,0	43,0	39,5	37,0	35,0	31,5	29,0								
	gestuurde boring	102	56,7	50,7	44,6	41,1	38,6	36,7	33,2	30,7								
	generator trekmachine	97	52,0	46,0	40,0	36,5	34,0	32,0	28,5	26,0								
	drilmachine	105	60,0	54,0	48,0	44,5	42,0	40,0	36,5	34,0								
	min	**85**	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0		**16**		**28**		**50**		**89**
	max	**111**	65,7	59,7	53,6	50,1	47,6	45,7	42,2	39,7		**304**		**540**		**961**		**1709**
	gemiddeld	**98**	52,9	46,8	40,8	37,3	34,8	32,9	29,3	26,8		**69**		**123**		**220**		**390**
aanleg bovengrondse hoogspanningslijn																		
	kranen voor aanleg rijplaten	101	56,0	50,0	44,0	40,5	38,0	36,0	32,5	30,0								
	vrachtwagen aan- en afvoer	100	55,0	49,0	43,0	39,5	37,0	35,0	31,5	29,0								
	graafmachine	93	48,0	42,0	36,0	32,5	30,0	28,0	24,5	22,0								
	betonmixer	95	50,0	44,0	38,0	34,5	32,0	30,0	26,5	24,0								
	kraan	101	56,0	50,0	44,0	40,5	38,0	36,0	32,5	30,0								
	torenkraan	85	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0								
	generator trekmachine	97	52,0	46,0	40,0	36,5	34,0	32,0	28,5	26,0								
	min	**85**	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0		**16**		**28**		**50**		**89**
	max	**107**	61,6	55,6	49,6	46,1	43,6	41,6	38,1	35,6		**191**		**339**		**603**		**1072**
	gemiddeld	**96**	50,8	44,8	38,8	35,3	32,8	30,8	27,3	24,8		**55**		**98**		**174**		**309**
aanleg tunnel																		
	bemalingspomp	85	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0								
	vrachtwagen aan- en afvoer	100	55,0	49,0	43,0	39,5	37,0	35,0	31,5	29,0								
	betonmixer	95	50,0	44,0	38,0	34,5	32,0	30,0	26,5	24,0								
	graafmachine	93	48,0	42,0	36,0	32,5	30,0	28,0	24,5	22,0								
	persinrichting	102	56,7	50,7	44,6	41,1	38,6	36,7	33,2	30,7								
	min	**85**	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0		**16**		**28**		**50**		**89**
	max	**105**	59,8	53,8	47,8	44,3	41,8	39,8	36,3	33,8		**155**		**275**		**490**		**871**
	gemiddeld	**95**	49,9	43,9	37,9	34,4	31,9	29,9	26,4	23,9		**50**		**88**		**157**		**279**

bouwfase	relevante geluidsbronnen	LW	te verwachten geluidsniveau (dBA)) ifv afstand (m) bouwwerken								MKN (dB(A)) en minimale afstand (m) waarna deze MKN gehaald wordt							
			50	100	200	300	400	500	750	1000	MKN 50	(m)	MKN 45	(m)	MKN 40	(m)	MKN 35	(m)
aanleg hoogspanningsstation																		
HS fase 1: afbraak/nivellering terreinen (ca. 3-6 maand)																		
	verdichtingsmachines niveller	106	61,0	55,0	49,0	45,5	43,0	41,0	37,5	35,0								
	graafmachine	93	48,0	42,0	36,0	32,5	30,0	28,0	24,5	22,0								
	vrachtwagen aan- en afvoer	100	55,0	49,0	43,0	39,5	37,0	35,0	31,5	29,0								
	afbreken met dozer	103	58,0	52,0	46,0	42,5	40,0	38,0	34,5	32,0								
	zaagmachine bomen	100	55,0	49,0	43,0	39,5	37,0	35,0	31,5	29,0								
	min	**93**	48,0	42,0	36,0	32,5	30,0	28,0	24,5	22,0		**40**		**71**		**126**		**224**
	max	**109**	64,2	58,1	52,1	48,6	46,1	44,2	40,6	38,1		**255**		**454**		**807**		**1434**
	gemiddeld	**101**	56,1	50,1	44,0	40,5	38,0	36,1	32,6	30,1		**101**		**179**		**319**		**567**
HS fase 2 funderingen gebouwen/inkuipingen transformatoren (ca. 3 maand)																		
	graafmachine	93	48,0	42,0	36,0	32,5	30,0	28,0	24,5	22,0								
	vrachtwagen aan- en afvoer	100	55,0	49,0	43,0	39,5	37,0	35,0	31,5	29,0								
	kraan	101	56,0	50,0	44,0	40,5	38,0	36,0	32,5	30,0								
	betonmixer	95	50,0	44,0	38,0	34,5	32,0	30,0	26,5	24,0								
	min	**93**	48,0	42,0	36,0	32,5	30,0	28,0	24,5	22,0		**40**		**71**		**126**		**224**
	max	**104**	59,5	53,4	47,4	43,9	41,4	39,5	35,9	33,4		**149**		**264**		**470**		**836**
	gemiddeld	**99**	53,7	47,7	41,7	38,2	35,7	33,7	30,2	27,7		**77**		**137**		**243**		**433**
HS fase 3 en 4: constructie gebouwen (ca. 4maand) en elektrische uitrusting (ca. 8 maand)																		
	torenkraan	85	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0								
	vrachtwagen aan- en afvoer	85	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0								
	kraan	105	60,0	54,0	48,0	44,5	42,0	40,0	36,5	34,0								
	min	**85**	40,0	34,0	28,0	24,5	22,0	20,0	16,5	14,0		**16**		**28**		**50**		**89**
	max	**105**	60,1	54,1	48,1	44,6	42,1	40,1	36,6	34,1		**160**		**285**		**507**		**901**
	gemiddeld	**95**	50,1	44,1	38,0	34,5	32,0	30,1	26,5	24,1		**50**		**90**		**159**		**283**

Bron geluidsvermogenniveaus:
Lawaai in de bouw, Arbouw advies nr. 16, Amsterdam
Akoestisch onderzoek BOGRO BV Rheezerveenseweg 1-B Heemserveen, BUIJVOETS BOUW- EN GELUIDSADVISERING
KB van 6 maart 2002

Daar het geluid van bouwwerken niet Vlarem-plichtig is, wordt de geluidsbelasting tijdens de aanlegfase niet vergeleken met de geluidsnormen van Vlarem. Voor de beoordeling van de effecten worden de milieukwaliteitsnormen als hindermaat gehanteerd.

De milieukwaliteitsnormen houden rekening met de ligging van het gebied volgens het gewestplan en de periode (dag/avond/nacht). Door de uitgestrektheid van de bouwzones bevinden de woningen in het studiegebied zich volgens de gebiedsindeling van Vlarem ofwel in agrarisch gebied, in woongebied of in een gebied op minder dan 500 meter van industriegebied. De relevante milieukwaliteitsnormen worden gegeven in Tabel 10.8.

Tabel 10.8: Milieukwaliteitsnormen voor geluid in open lucht (Vlarem II - bijlage 2.2.1)

Gebied	Milieukwaliteitsnormen in dB(A) in open lucht		
	Overdag	's Avonds	's Nachts
1° Landelijke gebieden en gebieden voor verblijfsrecreatie	40	35	30
2° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van industriegebieden niet vermeld sub 3° of van gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen	**50**	**45**	**45**
3° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van gebieden voor ambachtelijke bedrijven en kleine en middelgrote ondernemingen, van dienstverleningsgebieden of van ontginningsgebieden, tijdens de ontginning	50	45	40
4° Woongebieden	**45**	**40**	**35**
5° Industriegebieden, dienstverleningsgebieden, gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen en ontginningsgebieden tijdens de ontginning	60	55	55
5bis° Agrarische gebieden	**45**	**40**	**35**
6° Recreatiegebieden, uitgezonderd gebieden voor verblijfsrecreatie	50	45	40
7° Alle andere gebieden, uitgezonderd: bufferzones, militaire domeinen en deze waarvoor in bijzondere besluiten richtwaarden worden vastgelegd	45	40	35
8° Bufferzones	55	50	50
9° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van voor grindwinning bestemde ontginningsgebieden tijdens de ontginning	55	50	45

Opmerking: Als een gebied valt onder twee of meer punten van de tabel dan is in dat gebied de hoogste richt-waarde van toepassing.

Onderstaande Tabel 10.9 geeft per bouwfase de minimale afstand weer die nodig is om te voldoen aan de milieukwaliteitsnormen van respectievelijk 50, 45, 40 en 35 dB(A).

Tabel 10.9 : minimale afstand per bouwfase die nodig is om te voldoen aan de milieukwaliteitsnormen van respectievelijk 50, 45, 40 en 35

bouwfase	geluidsvermogen-niveau LW (in dB(A))		afstand in m wanneer milieukwaliteitsnorm bereikt wordt			
			50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
aanleg ondergrondse kabelverbinding	min	85	16	28	50	89
	max	111	**304**	**540**	**961**	**1709**
	gemiddeld	98	69	123	220	390
aanleg bovengrondse hoogspanningslijn	min	85	16	28	50	89
	max	107	191	339	603	1072
	gemiddeld	96	55	98	174	309
aanleg tunnel	min	85	16	28	50	89
	max	105	155	275	490	871
	gemiddeld	95	50	88	157	279
HS fase 1: afbraak/nivellering terreinen (ca. 3-6 maand)	min	93	40	71	126	224
	max	109	255	454	807	1434
	gemiddeld	101	**101**	**179**	**319**	**567**
HS fase 2 funderingen gebouwen/inkuipingen transformatoren (ca. 3 maand)	min	93	40	71	126	224
	max	104	149	264	470	836
	gemiddeld	99	77	137	243	433
HS fase 3 en 4: constructie gebouwen (ca. 4maand) en elektrische uitrusting (ca. 8 maand)	min	85	16	28	50	89
	max	105	160	285	507	901
	gemiddeld	95	50	90	159	283

met HS: aanleg Hoogspanningsstation

De cumulatieve effecten wanneer enkele bouwfases zich gelijktijdig zouden voordoen worden niet verder besproken daar er voor elke bouwfase reeds een maximale situatie wordt besproken. In de maximum situatie wordt er vanuit gegaan dat alle geluidsbronnen tegelijk in werking zijn, wat vergeleken kan worden met een situatie waarin verschillende bouwfases tegelijk voorkomen op dezelfde plaats (dus met meer geluidsbronnen in werking).

Uit bovenstaande Tabel 10.9 kan er per gebied het volgende besloten worden:

<u>Gebied 2: op minder dan 500 m van industriegebied: MKN: 50/45/45</u>

Sommige dichtsbijgelegen huizen bevinden zich op minder dan 500 m van industriegebied waar de milieukwaliteitsnorm (MKN) 50 dB(A) bedraagt tijdens de dagperiode. Onder andere de woningen nabij de te bouwen hoogspanningsstations bevinden zich in dit gebied. Rekening houdende met een gemiddelde geluidsituatie wordt de MKN van 50 dB(A) gehaald vanaf 101 m afstand van de werfzone. In een maximale situatie (wanneer tijdens een bepaalde fase al het materieel in werking is) wordt de MKN van 50 dB(A) pas op een afstand van 304 m van de werfzone gehaald. Binnen een afstand van 304 m is hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.

In het geval er ook ’s avonds en ’s nachts gewerkt zou worden dan is de MKN 45 dB(A). In dit geval wordt, rekening houdende met een gemiddelde geluidsituatie, de MKN (45 dB(A) gehaald vanaf 179 m afstand van de werfzone. In een maximale situatie (wanneer tijdens een bepaalde fase al het materieel in werking is) wordt de MKN van 45 dB(A) pas op een afstand van 540 m van de werfzone gehaald.

Binnen een afstand van 540 m is hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.

Gebied 4 en 5bis: woon- en agrarisch gebied: MKN: 45/40/35

De aanleg van de ondergrondse en bovengrondse hoogspanningslijn komt voornamelijk voor in agrarisch gebied waar in de dagperiode de milieukwaliteitsnorm van 45 dB(A) van toepassing is. Rekening houdende met een gemiddelde geluidsituatie wordt de MKN van 45 dB(A) gehaald vanaf 179 m afstand van de werfzone. In een maximale situatie (wanneer tijdens een bepaalde fase al het materieel in werking is) wordt de MKN van 45 dB(A) pas op een afstand van 540 m van de werfzone gehaald. . Binnen een afstand van 540 m is hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn…

In het geval er ook ’s avonds en ’s nachts gewerkt zou worden dan is de MKN respectievelijk 40 dB(A) en 35 dB(A). ‘s Avonds en ’s nachts wordt, rekening houdende met een gemiddelde geluidsituatie, de MKN (resp 40 dB(A) en 35 dB(A)) gehaald vanaf een afstand van 319 m ’s avonds en 567 m ’s nachts van de werfzone. In een maximale situatie (wanneer tijdens een bepaalde fase al het materieel in werking is) wordt de MKN van 40 dB(A) (’s avonds) en 35 dB(A) (’s nachts) pas op een afstand van respectievelijk 961 m en 1709 m van de werfzone gehaald.

Binnen een afstand van 961 m’s avonds en 1709 m ’s nachts is hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.

10.2.1.2 Helikopter

De trekkoorden worden aan de mast bevestigd met behulp van een helikopter. De helikopter vliegt van mast naar mast waar een medewerker de koord vastgrijpt en in het trekwiel bevestigt. Per mast en per trekdraad is de helikopter gedurende een 15 tal minuten aanwezig. Het plaatsen van één trekdraad tussen een 10-tal masten duurt ongeveer 0.5 dagen. In totaal worden er 8 kabels per mast opgehangen.

In een geluidstudie van EVA International werden er 2 types van helikopters opgemeten ter hoogte van een helikopterhaven te Diksmuide. De meetwaarden worden weergegeven in onderstaande Tabel 10.10

Tabel 10.10: Meetresultaten in dB(A) van 2 type helikopters (bron.: akoestisch onderzoek van een helikopterhaven te Diksmuide, EVA international 2003)

Omschrijving	*SEL R44*	*LAeq,T R44*	*SEL R22*	*LAeq,T R22*
Opwarmen op 15 m afstand	-	87	99 à 102	81 à 85
Stil hangend en wegvliegen op 15 m afstand	96 à 109	89 à 95	109	97
Stil hangend op 200 m afstand	-	73	83	70 à 72
Langs vliegen op 200 m afstand, hoogte 500 voet	78	62	78	62
Over vliegen op 500 voet hoogte	78	62	78	63
Landen op 15 m afstand	103	85	107	90

Opm.: 500 voet = ca. 150 m

Het helikoptergeluid wordt niet beoordeeld aan de Vlarem-normen omdat:

- het betreft onderdeel van bouwwerken en die zijn niet gebonden aan de Vlarem-geluidsnormen
- het gaat hier om een helikopter en geen industriegeluid

Er wordt enkel een vergelijking gemaakt met de milieukwaliteitsnormen. Uit bovenstaande tabel volgt dat een stilhangende helikopter op 200 m een geluidsdrukniveau van ca. 73 dB(A) (LAeq,15 min) heeft. Daar de helikopter slechts 15 minuten per mast aanwezig zal zijn tijdens de dagperiode wordt dit geluidsdrukniveau uitgemiddeld over een volledige dag om een vergelijking met de milieukwaliteitsnorm (MKN) voor de dagperiode te kunnen maken. De uitmiddeling gebeurt als volgt:

LAeq,dag = LAeq,15min + 10 log(15min/720min)

= 73 dB(A) – 16.8 dB(A)

= 56.2 dB(A)

Wanneer de helikopter zich op 200 m van een woning bevindt wordt de milieukwaliteitsnorm overdag (50 dB(A) voor gebied < 500 m van industriegebied en 45 dB(A) voor woon- of agrarisch gebied) niet gehaald. Onderstaande Tabel 10.11 geeft de afstand weer waarop de helikopter zich moet bevinden om te voldoen aan de milieukwaliteitsnormen.

Tabel 10.11: minimum afstand die nodig is om het helikoptergeluid te voldoen aan de milieukwaliteitsnormen van 50 en 45 dB(A)

geluidsdrukniveau op 200 m LAeq,dag (in dB(A))	afstand in m wanneer milieukwaliteitsnorm bereikt wordt	
	50 dB(A)	45 dB(A)
56,2	408	725

Binnen een afstand van 408 m resp. 725m ligt de geluidsbelasting van de helikopter boven de MKN en is hinder mogelijk.

Er dient opgemerkt te worden dat de eventuele hinder ten gevolge van de helikopter slechts tijdelijk is daar de helikopter slechts enkele dagen gedurende 15 min wordt ingezet in de aanlegfase.

De geluidshinder ten gevolge van de helikopter ter hoogte van elke mast is van beperkte duur en wordt daarom niet significant geacht.

10.2.2 Exploitatiefase

10.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

10.2.2.1.1 Fluiten kabels

Een effect dat plaats kan vinden bij bovengrondse hoogspanningslijnen is het “fluiten” van de kabels en de mast in de wind. Dit fenomeen komt echter heel zelden voor (minder dan één keer per jaar) en komt meestal zeer kort voor. Dit komt doordat het “fluiten” afhankelijk is van de doorhang van de geleiders op een bepaald moment, de windrichting en de windsnelheid op datzelfde moment. Navraag bij de Dienst Milieu van Elia heeft geen bestaande geluidsmetingen van fluitende kabels opgeleverd. Het fenomeen is hiervoor te kort, onvoorspelbaar en sporadisch.

Het spectrum van dit “fluitend” geluid is voornamelijk hoogfrequent(hoge tonen). Een eigenschap van hoogfrequent geluid is dat het met de afstand sterker afneemt dan geluid met een lage(re) frequentie. Dit komt doordat de luchtabsorptiewaarde bij hoge frequenties hoger ligt dan bij lage(re) frequenties. In dit geval neemt het door wind veroorzaakte geluid dus relatief snel af in functie van de afstand. Bovendien wordt dit specifieke geluid ook gemaskeerd door geluiden die ontstaan t.g.v. de wind zoals bewegende takken en bladeren in de wind, andere “fluitende objecten” etc.

Het fluiten van de kabels wordt bijgevolg om bovenstaande redenen niet als relevant beschouwd en zal niet verder beschouwd worden in de effectbespreking.

10.2.2.1.2 Corona effect

Daarnaast kunnen rond de bovengrondse hoogspanningsverbindingen bij vochtig weer geluidseffecten optreden als gevolg van het corona-effect (zie kadertekst 10.1), wat een licht knetterend geluid veroorzaakt.

Kadertekst 10.2: Corona –effect

Het transport van elektriciteit via bovengrondse hoogspanningsverbindingen kan geluid veroorzaken door het "corona-effect", dat bij vochtig weer een licht knetterend geluid veroorzaakt ter hoogte van de geleiders van luchtlijnen. Het wordt het vaakst opgemerkt bij mist en regen.

Corona is het geleidend worden (doorslaan) van lucht door ionisatie onder invloed van een hoge elektrische veldsterkte. Deze micro-ontladingen – vonkjes – zijn soms hoorbaar als gekraak of geknetter. Deze hoogste veldsterktes treden op waar de geleiders een kleine kromtestraal hebben zoals bij:

- Oudere geleiders met ronde draden;
- Afzetting van luchtvervuiling op de geleiders;
- Het vormen van druppels op de geleiders bij mist of regenweer.

Door het gebruik van gladde geleiders wordt dit effect sterk verminderd: de buitenste draden van de geleider zijn niet rond maar hebben een speciaal profiel zodat het buitenoppervlak van de geleider glad wordt.

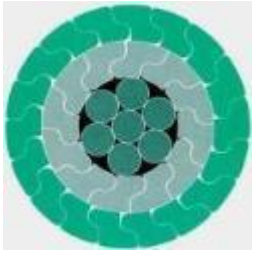
In onderstaande figuren worden voorbeelden gegeven van een klassieke open geleider, waarbij de buitenste draden van de geleider rond zijn waardoor het oppervlak niet glad is, en gladde (of gesloten) geleiders die een glad buitenoppervlak hebben. Voor voorliggend project worden AERO-Z of

trapeziumvormige geleiders gebruikt.

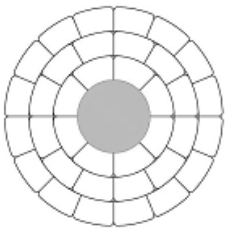
Figuur 10.5: Voorbeeld van een klassieke open geleider



Figuur 10.6: Voorbeeld van een gladde (of gesloten) geleider: AERO-Z ® (meest gebruikt bij Elia)



Figuur 10.7: voorbeeld van een gladde (of gesloten) geleider: Trapeziumvormige geleider



Naar de klachten over de geluidsproductie van hoogspanningsverbindingen is beperkt onderzoek beschikbaar. In 1972 is door Perry een verband vastgesteld tussen het te verwachten aantal klachten van omwonenden en de geluidshinder van de hoogspanningsverbinding. De studie van Perry wordt tot op heden als referentie gebruikt voor de inschatting van hinder voor hoogspanningslijnen (Bron: KEMA, 2007). Uit de studie bleek dat bij geluidsniveaus tot 53 dB(A) weinig klachten voorkomen en dat het aantal klachten fors toeneemt boven de 58 dB(A).

Een andere studie ‘Basic Requirements document’ van TenneT stelt voor dat het corona effect binnen de frequentie 1-10kHz maximum 45 dB(A) mag zijn bij mist of regen en lager dan 30 dB(A) moet zijn bij droog weer gemeten op 37 m van de hoogspanningslijn op een hoogte van 1 m.

Er dient ook opgemerkt te worden dat de geluidsproductie van de hoogspanningslijn gedurende een beperkte periode (1 tot 2 jaar) hoger is, naarmate de geleiders verouderen neemt deze geluidsproductie af.

Tijdens natte weersomstandigheden of bij hoge luchtvochtigheid (RV>75%) kan er ook geluidsproductie ontstaan ter hoogte van vervuilde isolatoren. Een nat isolatoroppervlak zorgt voor het geleiden van stroom langs het oppervlak. De ontladingen die dit tot gevolg kan hebben resulteren in een knetterend geluid. Geluidsproductie van vervuilde isolatoren kan worden gereduceerd door bv gebruik te maken van siliconenrubber (water afstotend).

Norm:

Het transport van elektriciteit via bovengrondse hoogspanningsverbindingen is volgens Vlarem geen hinderlijk ingedeelde inrichting. De geluidsbijdrage ten gevolge van het corona effect moet bijgevolg niet voldoen aan de algemene voorwaarden zoals die omschreven worden in hoofdstuk 4.5. van VLAREM-II. Het transport van elektriciteit via bovengrondse hoogspanningsverbindingen is volgens Vlarem ook geen specifiek geval waarvoor er bijzondere (sectorale) voorwaarden zijn.

Volgens de Belgische norm NBN EN50341-3 mag het hoorbare geluid van een bovengrondse hoogspanningsverbinding van meer dan 45 kV op een afstand van 20m tot de dichtstbijzijnde geleider niet hoger zijn dan 53 dB(A) bij slecht weer en 40 dB(A) bij mooi weer in residentiële bebouwde wijken.

Berekend Corona-effect:

Het Corona-effect wordt bepaald door :

- *voltage van de HS-verbinding* : de nieuwe HS-verbinding is steeds 380 kV maar voor de berekeningen wordt cfr worst case benadering uitgegaan van 418 kV.
- *type mast* : in het project wordt voor de nieuwe tracédelen steeds de compacte vakwerkmast met isolerende mastarmen voorzien. Bestaande masten zijn klassieke vakwerkmasten zonder isolerende mastarmen.
- *type geleider* : in het project zijn 2 geleidertypes mogelijk : de klassieke 4-bundelgeleider (= 4x707AMS-2Z) en de hogeperformantie HP 2-bundelgeleider (= 2xHTLS900)

Afhankelijk van de situatie ter plaatse worden HP 2-bundelgeleiders voorzien of is de keuze tussen beide geleidertypes nog open. De tracédelen waar beide geleidertypes mogelijk zijn, zijn :

- traject Zeebrugge – De Spie,
- traject Vijvekapelle – Eeklo-Noord.

Het tracédeel waar zeker HP 2-bundelgeleiders worden voorzien (omdat hier een bestaande 380 kV-lijn met klassieke 2-bundelgeleiders een extra draadstel krijgt, het bestaande draadstel wordt tevens ook vervangen door HP 2-bundelgeleiders) is het traject Eeklo-Noord-Zomergem.

Een deskundige bij Elia heeft de berekeningen voor de corona-geluidseffecten voor voorliggend project uitgevoerd met behulp van het programma LICHEL.

De methodiek van het programma LICHEL is op de CIGRE formule gebaseerd

Daarvoor wordt eerst het maximaal E veld gradiënt (Emaxi) aan de oppervlakte van geleider (i) berekend.

Voor een bundel van geleiders vindt men dan:

$$NP_i = 3{,}5\ Emaxi + 1200\ r_i - 30 - 33 \log (D_i/20)$$

met :

- NPi: het radio storingsniveau (in dBµV/m) van een bundel

- r_i: de straal van een geleider (in m)
- D_i: de afstand van de bundel waar de berekening gedaan wordt (in België: 20 m)

Nadien komen er nog wat berekeningen bij om van het storingsniveau van één bundel tot het storingsniveau van gans de lijn te komen.

In onderstaande Tabel 10.12 zijn voor een voltage van 418 kV (cfr worst case benadering) geluidsniveaus berekend voor een klassieke vakwerkmast en een vakwerkmast met isolerende mastarmen en voor de HP 2-bundelgeleiders en de klassieke 4-bundelgeleiders (gladde gesloten geleider) die in het project voorzien zijn.

Tabel 10.12: Berekend geluidsniveaus staan voor verschillende combinaties van masttypes en geleidertypes

	Klassieke vakwerkmast	Vakwerkmast met isolerende mastarmen
Klassieke 4-bundelgeleider	43,2 dB(A)	45,4 dB(A)
HP 2-bundelgeleider	49,9 dB(A)	51,8 dB(A)

De maximale waarden die voor een 380 kV lijn behaald (bij slechts weer) zouden worden liggen in de orde van 43,2 dB(A)[25] voor een klassieke vakwerkmast en 45,4 dB(A) voor een vakwerkmast met isolerende armen (zie Tabel 10.12), hetgeen ruim onder de norm van 53 dB(A) ligt. Ook bij het gebruik van een hoge performantiegeleider wordt de norm nog bij beide type masten gehaald (zie Tabel 10.12).

Bij regenweer kan het geluidsniveau door corona-effecten voor een 380 kV lijn een 10-tal dB(A) hoger zijn dan voor een 150 kV lijn.

Het berekende geluidniveau voor de bestaande hoogspanningslijn 150 kV Eeklo Noord - Vijvekapelle is 31 dB(A).

Het berekende geluidniveau voor de geplande hoogspanningslijn 150 kV Zeebrugge Stevin is 28.3 dB(A)

Cumulatieve effecten

Op volgende tracés kan een bovengrondse hoogspanningsverbinding van 150 kV nabij een 380 kV verbinding voorkomen waardoor er mogelijks een cumulatief effect voor geluid kan plaatsvinden. Tussen haakjes wordt de minimum en maximum afstand weergegeven tussen de 2 lijnen (380 kV en 150 kV):

- tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord (min 35 m en max: 560 m),
- tussen Eeklo-Noord en gemeentegrens Maldegem/Zomergem (min 38 m en max: 80 m)
- mogelijk tussen gepland HS-station Stevin en bestaand HS-station Blondeellaan (Zeebrugge) (min 41 m en max: 170 m).

[25] Berekend volgens voorschriften EN50341-3-2-bij regen.

Als worst case werd de cumulatieve geluidsbijdrage berekend op 20 m van een 380 kV lijn met hoge performantiegeleider op compacte masten (= 51,8 dB(A)[26]) samen met de geluidsbijdrage van een 150 kV lijn op een minimale afstand van 35 m[27] (=36,9 dB(A)[28]). De logaritmische som van 51,8 dB(A) en 36,9 dB(A) = 51,9 dB(A). Hieruit kan er besloten worden dat in worst case situatie het verschil tussen de geluidsbijdrage op 20 m van de 380 kV lijn en de cumulatieve geluidsbijdrage (380 kV en 150 kV op minimale afstand) kleiner is dan 1 dB(A) en dus niet relevant is en dat de norm van 53 dB(A) nog steeds niet overschreden wordt. Er worden bijgevolg geen milderende maatregelen voorgesteld.

Corona kabelaansluitingen

Ter hoogte van de hoogspanningsstations zijn het hoofdzakelijk de verbindingen tussen de kabeleindsluitingen en de GIS, uitgevoerd in 707AMS-2Z geleiders, die corona kunnen veroorzaken. Het coronageluid op een afstand van +/- 25m rond de elektrische installatie kan gelijk beschouwd worden als deze van de luchtlijn (berekend op 20m van de luchtlijn). Ook het coronaeffect van de kabeleindsluitingen kan bijgevolg als verwaarloosbaar beschouwd worden.

Het is niet zinvol om het cumulatief effect van het corona effect aan de kabelaansluitingen met de specifieke geluidsbijdrage van het hoogspannings- en overgangsstation (zie 10.2.2.3) te bepalen. Het specifiek geluid van het station is namelijk een continue geluid terwijl het corona effect enkel een licht knetterend geluid (discontinue) veroorzaakt bij vochtig weer. Dit wordt hier dan ook verder niet besproken.

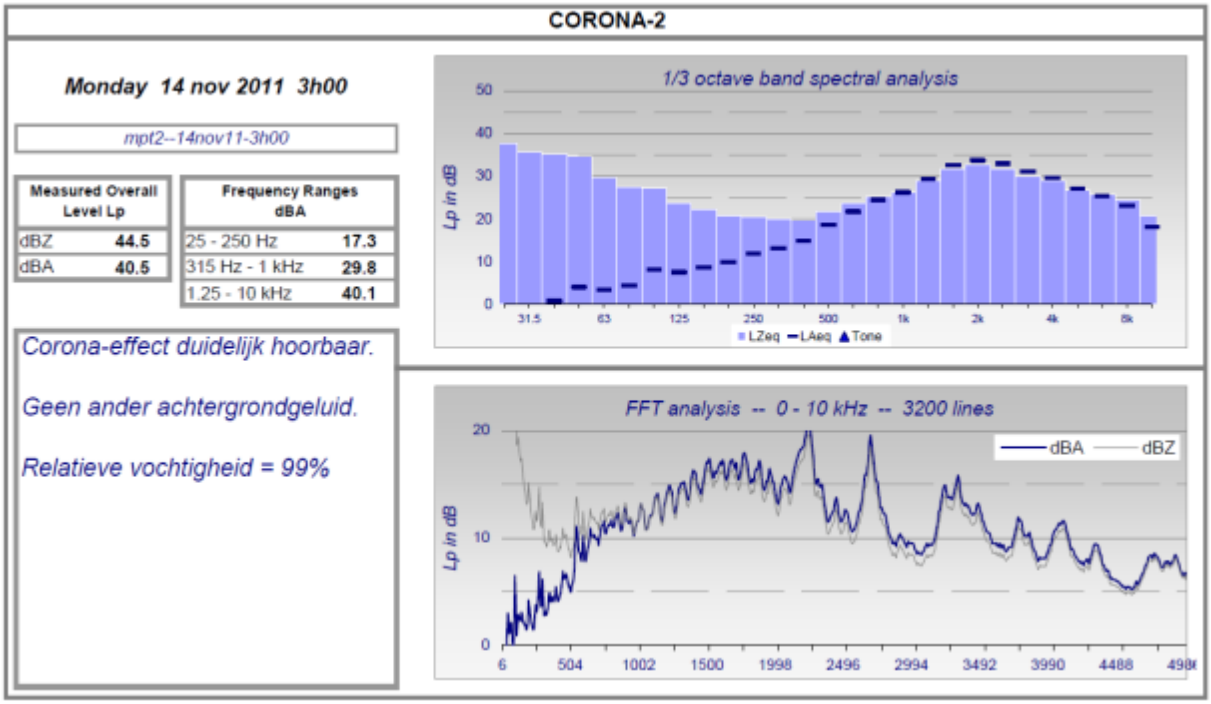
Gemeten Corona-effect

In de periode oktober 2011-januari 2012 werden door AIB Vinçotte geluidsmetingen uitgevoerd onder of nabij vier hoogspanningslijnen om het geluidsniveau veroorzaakt door het corona-effect van de hoogspanningslijnen trachten te bepalen (zie verslag geluidstudie “immission measurements” corona effect op hoogspanningslijnen 03/09/2012 ref.: 60310445-28-001 door AIB Vinçotte). Uit metingen onder de bestaande 380kV lijnen te Zomergem blijkt dat bij periodes met een lage vochtigheid < 85% er geen uitspraak gedaan kan worden over de bijdrage van het Corona geluid ten opzichte van het gemeten totale omgevingsgeluid. Bij mooi weer zijn bronnen van corona geluid voldoende klein, dat dit geluid over het algemeen niet van belang is en vaak onhoorbaar is voor mensen op de grond (zie ook uitleg corona effect in bovenstaande kadertekst). Hoorbaar ruis bereikt hogere niveaus in nat weer wanneer zich grote aantallen van corona bronnen vormen op de geleiders. Hierna volgt het integrale besluit van deze studie van AIB Vinçotte:

“ Op elk van de meetlocaties (zie Figuur 10.3) werd gedurende meerdere weken continu gemeten, waarbij gedurende 3 minuten per uur een audio-opname werd gemaakt. De statistische analysen van de continue metingen geeft enkel een zicht op het totale omgevingsgeluid. De bijdrage van het corona-effect kan slechts

[26] Een 380 kV lijn met hoge performantiegeleider op compacte masten geeft de grootste geluidsbijdrage en is bijgevolg de worst case situatie
[27] De minimale afstand van 35 m is de kleinst mogelijke afstand in de 3 tracés. Het cumulatief geluid zal het luidst zijn wanneer de afstand het kleinst is
[28] 36,9 dB(A)= Lp150kV,20 m (=41,8dB(A) + 20 log (20m/35 m) (enkel rekening houdende met ruimtelijke attenuatie.

bepaald worden aan de hand van meer gedetailleerde tertsband- en FFT-analysen van de verschillende audio-opnames. Hiervoor werden uit de honderden opnames, na beluistering en eliminatie op basis van meteo-gegevens, de meest bruikbare en representatieve geselecteerd. Uit deze en vroegere metingen volgt dat het corona-effect zich in het frequentiegebied situeert tussen 1250 en 8000 Hz. Terwijl bv verkeersgeluid eerder bijdragen levert onder de 1000 Hz. Op die manier kan er een onderscheid gemaakt worden tussen het achtergrondgeluid dat hoofdzakelijk wordt bepaald door verkeerslawaai in de verte en het geluid veroorzaakt door de hoogspanningslijnen. Er werd daarom onderscheid gemaakt in verschillende frequentiegebieden, waarbij het dus de range is tussen 1250 Hz en 10 kHz die interessant is voor de inschatting van de bijdrage van het corona-effect. Onderstaand voorbeeld geeft het typisch patroon weer dat telkens als het corona-effect duidelijk hoorbaar is terugkomt.



Op meetpunt 1 langs de 380 kV-lijn Eeklo-Noord – Horta 380-73 uitgerust met één 2 bundelgeleider AMS-621 werd zo tussen mast P8 en mast P9 een bijdrage van 27 tot 37 dB(A) gemeten. Gezien het lage achtergrondgeluid op die plaats was het corona-effect duidelijk hoorbaar.

Op meetpunt 2 langs de 380 kV-lijn Rodenhuize – Avelgem 380-73 uitgerust met één 2 bundelgeleider AMS-AC-593 en 380-74 uitgerust met één 2-bundelgeleider AMS-621 liep tussen mast P35 en P36 de bijdrage op tot 40 à 42 dB(A), waardoor het op sommige momenten bepalend werd voor het totale omgevingsgeluid, met een relatieve bijdrage die kan oplopen tot 91 %.

De metingen op meetpunt 3 en 4 waren eerder bedoeld om de referentiesituatie vast te leggen waarmee later, na indienstname van de nieuwe- of tot 380 kV omgevormde lijnen – kan vergeleken worden, voor zover getracht wordt om onder vergelijkbare (weers)omstandigheden te meten. Niettemin werden op meetpunt 4 langs de 150kV-lijn Blauwe Toren – Zeebrugge, 150-144 uitgerust met één draadstel AMS-298 en 150-145 uitgerust met één draadstel AMS-445 toch

vergelijkbare patronen vastgesteld in de FFT-analysen. Op sommige momenten is hier inderdaad een licht geknetter hoorbaar zoals in de andere audio-opnames waar het corona-effect duidelijk te herkennen was. “

Beoordeling ten opzichte van norm en besluit

De berekende maximale waarden die voor een 380 kV lijn behaald zouden worden liggen in de orde van 43,2 dB(A)29 voor een klassieke vakwerkmast en 45,4 dB(A) voor een vakwerkmast met isolerende armen (zie Tabel 10.12), hetgeen ruim onder de norm van 53 dB(A) ligt. Ook bij het gebruik van een hoge performantiegeleider wordt de norm nog bij beide type masten gehaald (zie Tabel 10.12).

Ook het gemeten corona-effect ligt steeds onder de norm.

Gezien de berekende verwachte niveaus nog onder de norm liggen, de niveaus op zichzelf vrij laag zijn en dit de niveaus zijn die zich buitenshuis bij regen/nat weer voordoen wordt het geluidseffect door corona als een niet significant effect ingeschat.

10.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Geluidseffecten tijdens de exploitatiefase zullen niet onderzocht worden voor dit projectonderdeel. Corona-effecten en extreem laagfrequent (ELF) geluid komen immers niet voor bij ondergrondse hoogspanningsverbindingen.

10.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

10.2.2.3.1 Specifieke geluidsbijdrage hoogspannings- en overgangsstations

Voorliggend project omvat, naast de aanleg van de hoogspanningsverbinding: realisatie van het HS-station Stevin, overgangsstation Van Maerlant (Vijvekapelle, zonder reactantie) en overgangsstation Gezelle (de Spie, met reactantie).

Het station Zeebrugge (of Blondeellaan genoemd) is een bestaand 150 kV-station. Het station Eeklo-Noord is een bestaand 150kV/380kV-station. Het station Horta in Zomergem is een gepland 380 kV-station waarvan de bouw momenteel lopende is. Het station NEMO is een gepland station dat de gelijkstroom (HVDC-kabel tussen België en Verenigd Koninkrijk) omzet in wisselstroom (ifv hoogspanningsnet in Vlaanderen). Voor NEMO (station + kabel op Belgisch grondgebied) is een milieutoets in opmaak. NEMO is geen deel van het project, maar wordt hier verder wel besproken in het kader van het toekomstige geluid en de cumulatieve effecten.

De werking van de noodgenerator heeft slechts een beperkte omvang (enkel in werking in geval van nood en tijdens testfase : maandelijks gedurende 30 minuten op nullast getest en 6-maandelijkse getest gedurende 30 minuten op vollast) en er zijn geen gelijkaardige reeds bestaande dergelijke projecten in de onmiddellijke omgeving. De noodgroep veroorzaakt duidelijk geen aanzienlijke geluidshinder. Effecten worden daarom niet meegenomen.

[29] Berekend volgens voorschriften EN50341-3-2-bij regen.

Het specifieke geluid van een overgangsstation wordt vooral bepaald door de reactanties.

Een overgangsstation zonder reactantie leidt niet tot een relevante geluidsproductie. In het onderstation Van Maerlant in Vijvekapelle zullen geen reactanties aanwezig zijn. Dit overgangsstation zal bijgevolg geen relevante geluidsproductie met zich meebrengen en wordt hier verder niet meer besproken.

In het station Gezelle in de Spie zullen 2 reactanties voorzien worden.

In het hoogspanningsstation Stevin zullen naast de aanwezige reactanties nog enkele geluidsbronnen aanwezig zijn waaronder de transformatoren.

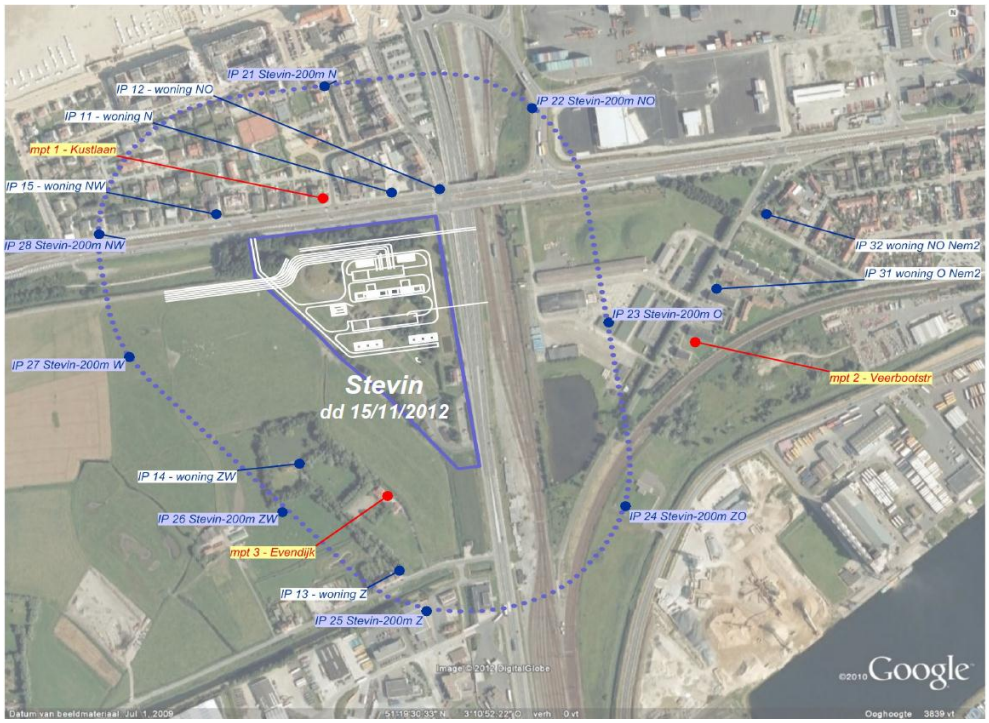
Er werd een geluidstudie door AIB Vinçotte uitgevoerd waarin het specifieke geluid van de 3 relevante hoogspanningsstations (Stevin, Nemo en Gezelle) werd bepaald. Dit hoofdstuk is volledig gebaseerd op deze studie van AIB en bevat enkel een samenvatting. Voor de uitgebreide resultaten wordt er verwezen naar de studie zelf (Geluidstudie “simulation study for a new plant” posten Stevin-Nemo & Spie 60396960-26-009 door AIB-Vinçotte, definitieve versie dd 4/6/2013 in opdracht van Elia).

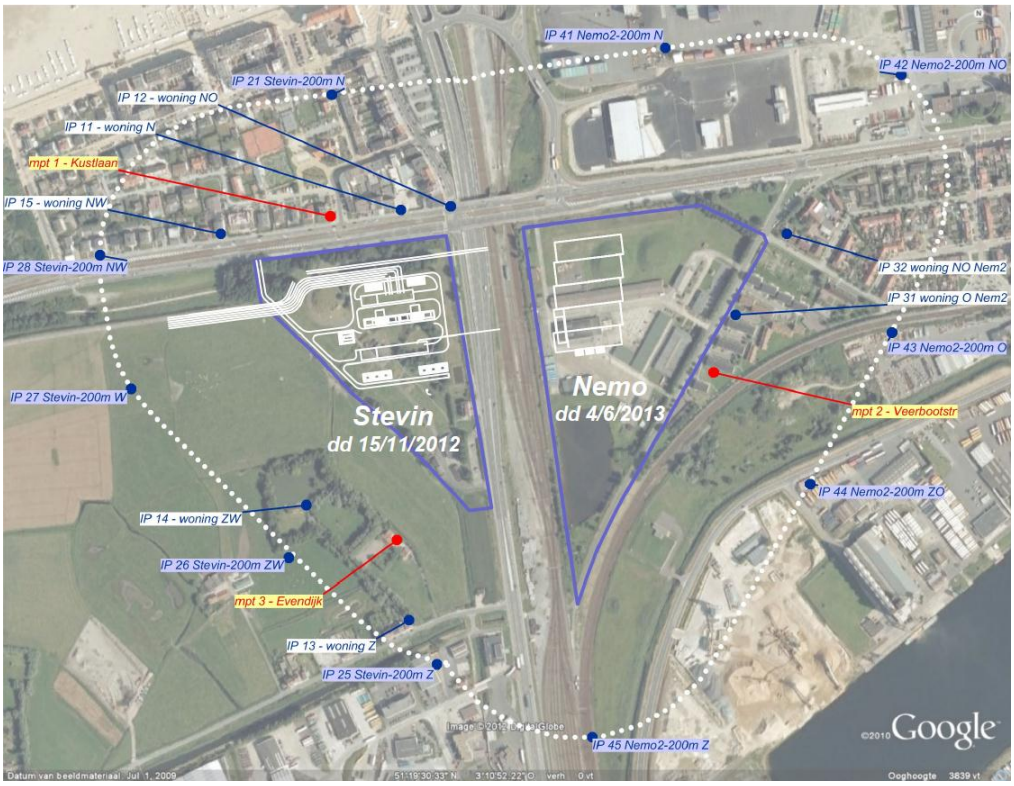
In de geluidstudie van AIB Vinçotte werd het specifiek geluid in de omgeving ingeschat. Er werden hiervoor verschillende situaties beschouwd, namelijk zonder en met de initieel in de projecten voorziene geluidschermen, en met de eventueel noodzakelijke bijkomende geluid reducerende maatregelen om aan de limietwaarden te kunnen voldoen.

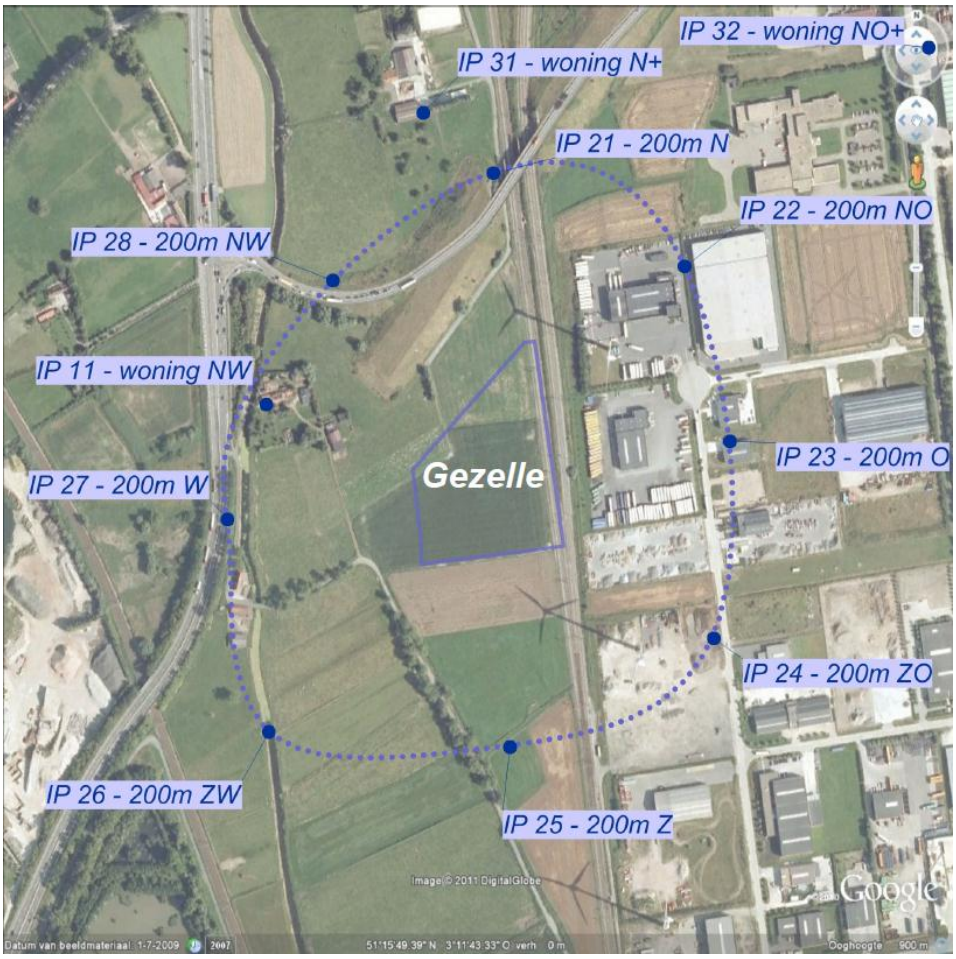
Er werd een akoestisch 3D-model overdrachtsmodel van deze sites opgesteld. De berekende waarden zijn allemaal inclusief de 5 dB(A) penaliteit voor het tonaal karakter van de transfos en zijn dus rechtstreeks te vergelijken met de limietwaarde van 40 dB(A), die door AIB vinçotte op basis van ondermeer langdurige immissiemetingen (zie hoofdstuk 10.1.2.2) werd bepaald. Voor de verschillende transformatoren en reactanties en voor de koelinstallaties van NEMO, werd op basis van door Elia opgegeven waarden een aanname gemaakt voor het te verwachten geluidsvermogen. Voor het 1/3oktaafspectrum heeft AIB Vinçotte zich gebaseerd op door hen eerder opgemeten geluidsvermogens van vergelijkbare installaties.

De specifieke geluidsbijdrage werd berekend in de evaluatiepunten weergegeven op Figuur 10.8.

Figuur 10.8: Ligging evaluatiepunten voor de hoogspanningsstations Stevin, Nemo en De Spie



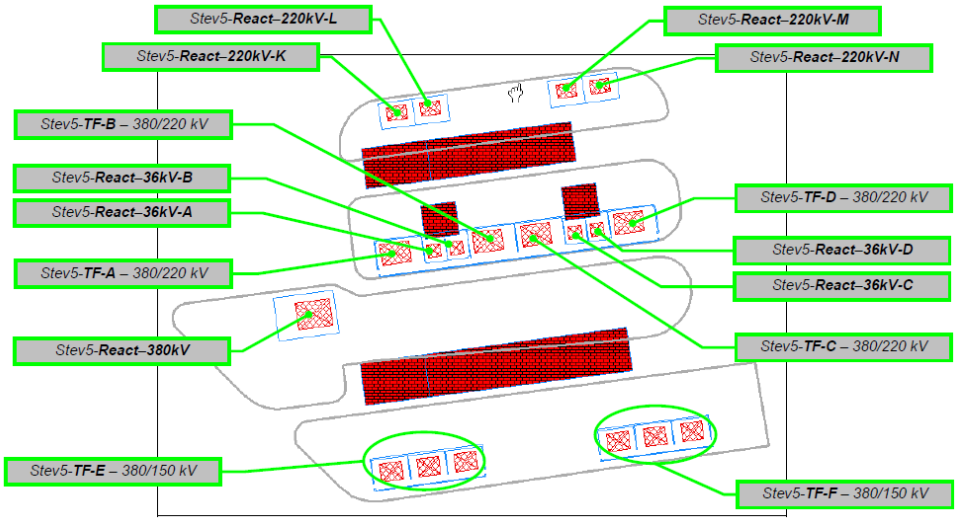




Diverse scenario's werden doorgerekend door AIB Vinçotte. Hierbij werd stapgewijs gezocht naar de noodzakelijke milderende maatregelen. Enkel de relevante eindscenario's zijn weergegeven in deze samenvatting.

Stevin:

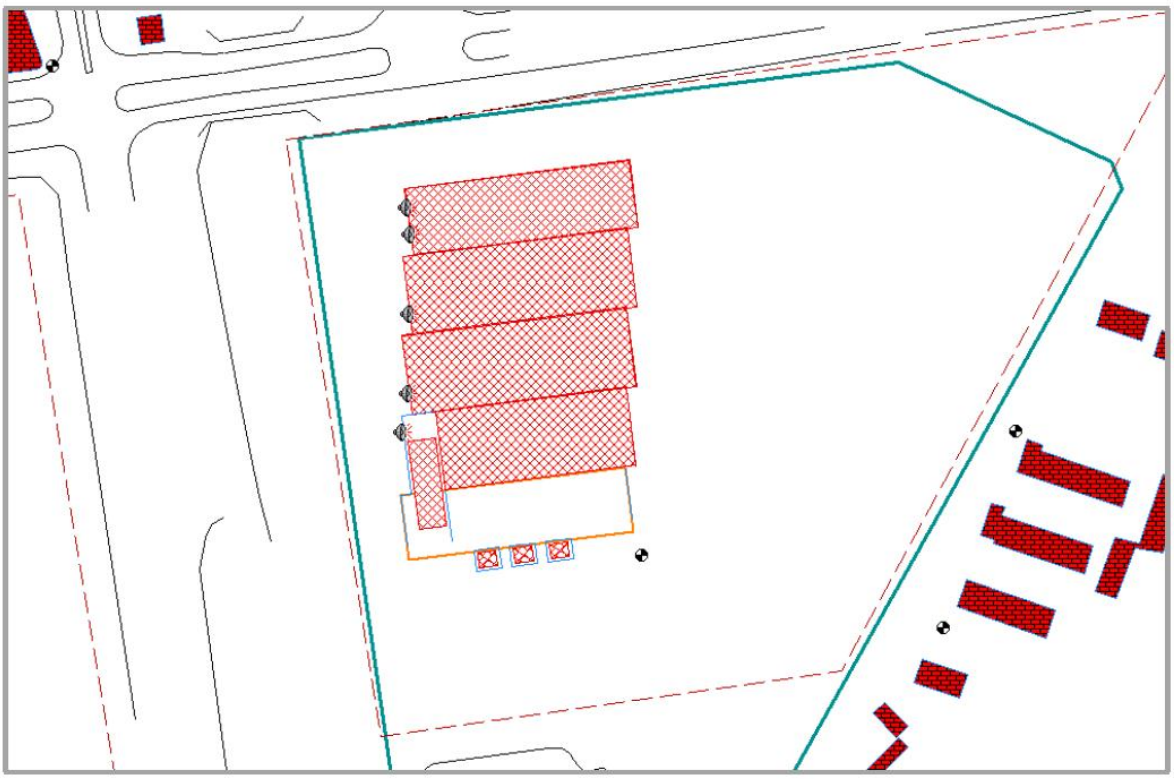
- Scenario S02: totaal specifiek geluid voor STEVIN alleen, met aangepaste geluidsschermen zodat limietwaarden zouden gerespecteerd worden:
  - TF380/220 kV A/B/C/D + reactanties 36 kV A/B/C/D: 7 m hoog
  - TF 380/150 kV E/F: 7 m hoog
  - Reactantie 380 kV: 9 m hoog
  - Reactanties 220 kV K/L/M/N: 10 m hoog west-noord-oost zijde en 8 m hoog aan zuidzijde



Nemo[30]:

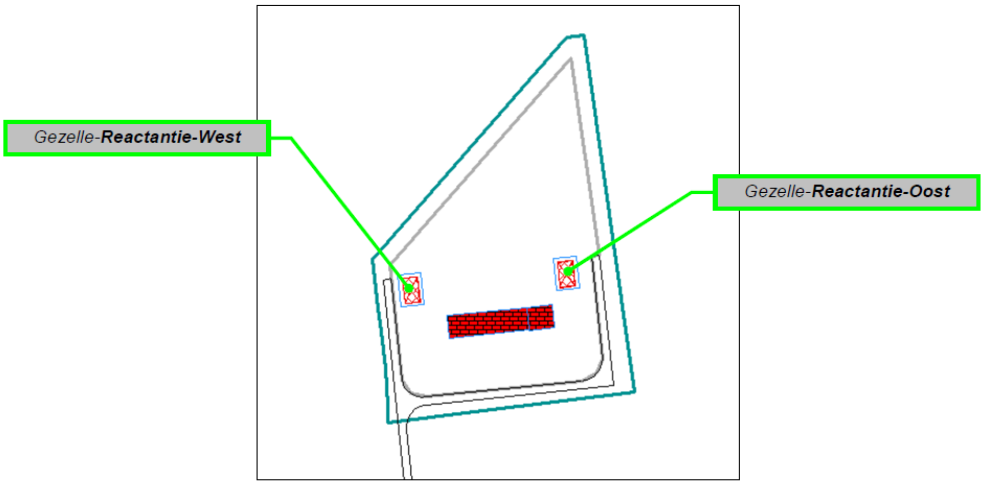
- Scenario N02: NEMO opstelling waarbij het gebouw noord-zuid-gericht is, dicht bij de Baron De Maerelaan gelegen. Opdat voldaan zou worden aan de limietwaarde voor het totaal specifiek geluid zijn volgende geluidsreducerende maatregelen nodig:
  - De transformatoren juist ten zuiden van de luifel voorzien van 4-zijdige geluidsschermen van 7m
  - De koelbanken opstellen onder de luifel in het zuidwesten, waarbij een deel van het dak open blijft om de nodige luchtcirculatie mogelijk te maken, en aan de oostkant afgeschermd door een geluidsscherm tot tegen de luifel
  - De luchtbehandelingsgroepen worden binnen in het gebouw geplaatst. Het geluidsvermogen van de noodzakelijke roosters in de buitengevel om de lucht aan te zuigen dient beperkt te blijven tot nog maximaal 80dB(A)/stuk
  - De luchtextractierooster - voorzien van de nodige geluidsdempers, en met een maximaal geluidsvermogen LwA van 70dB(A)/stuk- worden naar de wetgevel verplaatst op 15m hoogte,
  - Het geluidsvermogen van de buitengevels en het volledige dak wordt gereduceerd tot maximaal 55 dB(A)/m².

[30] Zoals in hoofdstuk 2.8 is toegelicht, wordt voor het NEMO-station uitgegaan van een ligging in het noorden van de site (gelegen ten oosten van de Baron de Maerelaan) zo ver mogelijk van zowel de Stationswijk als de strandwijk. De architectuurwedstrijd heeft geleid tot een concept waarbij het NEMO-gebouw noord-zuid-gericht is.



Gezelle (de Spie):

- Scenario G00: totaal specifiek geluid voor Gezelle inclusief de voorziene muren van 7 m



De resultaten van de overdrachtsberekeningen per scenario worden in tabel en in een contourenkaart weergegeven in Bijlage 22.6.

Al de berekende waarden zijn inclusief tonale penaliteiten. De resultaten gelden uiteraard enkel voor de bestudeerde opstelling en voor zover de verschillende aannames van geluidsvermogens gerespecteerd worden.

Uit de overdrachtsberekeningen blijkt het volgende:

Stevin:

- Zonder geluidschermen zou de limietwaarde van 40 dB(A) met meer dan 10 dB overschreden worden ter hoogte van de meest nabije woningen en tot 4 dB op de 200 m grens
- Door het optrekken van de geluidsschermen rond de 220 kV reactanties tot een hoogte van 9 m , zou aan de limietwaarde van 40 dB(A) voldaan worden (scenario S1)

Nemo:

- Zonder geluidsschermen zou het specifieke geluid van de geplande opstelling van NEMO de limietwaarde tot 2 dB op de 200 m-grens en tot 6 dB ter hoogte van de dichtst bijgelegen woningen aan de Kustlaan overschrijden.
- Mits toepassing van de nodige maatregelen (scenario N02) zou overal aan de limietwaarde van 40 dB(A) kunnen voldaan worden.

Stevin+ Nemo:

- Wanneer voor Stevin scenario S02 en voor NEMO het scenario N02 samen zouden voorkomen, zou overal aan de limietwaarde van 40 dB(A) kunnen voldaan worden

Gezelle:

- Met de initieel voorziene geluidsschermen van 7 m rond beide reactanties wordt de limietwaarde van 40 dB(A) voor nieuwe inrichtingen gerespecteerd en dit zowel ter hoogte van de meest nabij gelegen woningen als op de 200 m-grens

10.2.2.3.2 ELF

Verder kunnen hoogspanningsstations en transformatorcabines ook een extreem laagfrequent (ELF) geluid veroorzaken. ELF geluid is niet voor iedereen waarneembaar en wordt bijgevolg niet door iedereen als storend beschouwd.

Voor hoge intensiteiten van infrasoon (onhoorbaar geluid met een zeer lage frequentie) en laagfrequent geluid zijn er aanwijzingen dat er een relatie zou kunnen zijn tussen dit type geluid en diverse morfologische wijzigingen van het cytoskelet (de term Vibro Acoustic Disease (VAD) wordt hiervoor gebruikt in de literatuur) (zie ook Kadertekst 10.2). Over de mogelijke relatie tussen hoge intensiteiten infrasoon en laagfrequent geluid met VAD bestaat echter nog geen wetenschappelijke consensus. Op basis van de beschikbare informatie zijn er onvoldoende gegevens die er op wijzen dat infrasoon en laagfrequent geluid onder de gehoordrempel permanente gezondheidseffecten opleveren. De eventuele relatie tussen infrasoon en laagfrequent geluid met gezondheid is een leemte in de kennis.

Om na te gaan of er kans bestaat dat de geplande installaties hinderlijk Extra laag Frequent geluid (ELF) zouden veroorzaken werd er door AIB Vinçotte (60310445-26-006 door AIB-Vinçotte, versie dd 2013 in opdracht van Elia) een geluidstudie uitgevoerd. Er werden door Vinçotte geluidsdrukmetingen uitgevoerd in de onmiddellijke omgeving van vergelijkbare transformatoren. Van de gemaakte audio-opnames werden 1/3-oktaafband en FFT-analysen gemaakt om na te gaan

of er in het door deze transfos uitgezonden geluidsspectrum Extra Laag Frequent Geluid aanwezig is.

Uit deze metingen en de FFT- en 1/3-oktaafanalysen ervan blijkt dat de relevante frequenties in het geluidsspectrum van deze transfos 50 Hz en 100 Hz zijn en hun harmonischen, dus 50, 100, 150, 200 Hz. Er zijn anderzijds wel pieken tussen 0 en 100 Hz, maar in tegenstelling tot de 50 Hz- en 100 Hz-harmonischen zijn ze noch stabiel in niveau, noch continu aanwezig, zelfs niet op de korte meetafstand (+/- 5 m).

Op basis van deze resultaten besloot AIB Vinçotte dat er geen reden is om aan te nemen dat de geplande transfos in de omgeving van de post, dus op grotere afstand, een relevante bijdrage zouden geven in het 'Extra Laag Frequentiegebied', buiten de normaal te verwachten 50 en 100 Hz.

Uit de meetresultaten van AIB Vinçotte volgde dat het geluidsdrukniveau (Lp) bij geen enkele frequentie hoger was dan de vooropgestelde 100 dB waar bij overschrijding hinder kan ondervonden worden (zie kadertekst 10.2). De 100 dB werd ook niet bij 50 Hz en 100 Hz en hun harmonischen overschreden.

Kadertekst 10.3 : Infrasoon en Laagfrequent geluid

Infrasoon geluid zijn drukgolven met een frequentie van minder dan 20 Hz. Het menselijk oor is nauwelijks gevoelig voor deze frequenties en kan deze maar waarnemen bij zeer hoge dB-waarden. [Infrasoon geluid is een "geluid" omdat de golf zich door lucht voortplant, ook al zijn ze normaal niet hoorbaar. Er wordt over "trillingen" gesproken wanneer een golf zich door een vaste materie voortplant.] Laagfrequent geluid is geluid van 20 Hz tot 500 Hz. Dit is wel hoorbaar bij lage intensiteiten en is meegenomen in de meetparameter dB(A).

Infrasoon en laagfrequent geluid wordt van nature onder andere geproduceerd bij weerfenomenen (wind, golven, bewegende luchtlagen) en bij geologische verschijnselen (lawines, aardbevingen). Een aantal diersoorten (o.a. olifanten, duiven, vissen) gebruiken infrasoon geluid om met elkaar te communiceren. Artificiële bronnen van infrasoon geluid omvatten industriële machines, ventilatiesystemen, luchtvaart, spoorverkeer en bruggen.

De biologische effecten van infrasoon en laagfrequent geluid zijn slechts in beperkte mate bestudeerd. De meeste studies hebben betrekking op korte-termijn-blootstelling aan hoge intensiteiten (100 dB of hoger). Experimentele studies op mensen zijn zeer beperkt beschikbaar en focussen zich op hoge intensiteiten gedurende korte termijn. Hier uit bleek onder meer dat infrasoon geluid een algemeen gevoel van hinder geeft indien het geluid zodanig sterk is dat het hoorbaar is.

Langetermijneffecten zijn nauwelijks onderzocht. Een probleem dat zich stelt bij dergelijke studies is dat infrasoon geluid gewoonlijk samen voorkomt met hoorbaar geluid zodat de effecten moeilijk onderscheidbaar zijn.

De onderzoeksgroep van Castelo Branco observeerde morfologische veranderingen van het cytoskelet bij ratten onder de vorm van buitencellulair collageen en elastine zonder ontstekingsproces. Deze bevindingen werden vooralsnog niet herhaald door andere onderzoeksgroepen. Wel zijn er indicaties van andere studies dat morfologische wijzigingen zich effectief voordoen. Twee methodologische beperkingen bij de studies van Castelo Branco treden op:

enerzijds zijn groepen ratten die onderzocht werden klein en anderzijds bestond de blootstelling van de ratten uit een mengeling van hoorbaar geluid, infrasoon geluid en laagfrequent geluid waarbij het hoorbaar geluid overheerst (geluid met > 100 Hz overheerst).

Epidemiologische studies zijn niet beschikbaar. De onderzoeksgroep van Castelo Branco heeft het concept vibroacoustic disease (VAD) ontwikkeld als mogelijke verklaring voor een ziektebeeld dat voornamelijk optreedt bij vliegtuigtechnici. Het ziektebeeld van VAD komt grotendeels overeen met de wijzigingen die door Castelo Branco op ratten gevonden werden. Er blijkt echter geen wetenschappelijke consensus te zijn over de relatie tussen laagfrequent geluid en het optreden van VAD. Het lijkt echter wel mogelijk dat hoge intensiteiten aan geluid kunnen leiden tot dergelijke ziektebeelden.

Voor hoge intensiteiten van infrasoon en laagfrequent geluid zijn er aanwijzingen dat er een relatie zou kunnen zijn tussen geluid en diverse morfologische wijzigingen. Hierover bestaat echter nog geen wetenschappelijke consensus. Op basis van de beschikbare literatuurgegevens zijn er onvoldoende gegevens die er op wijzen dat infrasoon en laagfrequent geluid onder de gehoordrempel permanente gezondheidseffecten opleveren.

Bronnen:

Health Protection Agency. 2010. Health effects of exposure to ultrasound and infrasound. Report of the independent advisory group on non-ionising radiation. ISBN 978-0-85951-662-4.

Leventhall, Geoff. 2003. A review on published research on low frequency noise and its effects. Report for Department for Environment, Food and Rural Affairs. London.

Alves-Pereira, Mariana en Castelo Branco, Nuno. 2007. Review : Vibroacoustic disease : biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by machanotransduction cellular signalling. Progress in biophysics and molecular biology 93, 256-279.

10.2.3 Afbraakfase

Voor de afbraak van geleiders en masten wordt er ongeveer hetzelfde geluid als tijdens de aanlegfase verwacht. Nagenoeg hetzelfde machinepark zal ingezet worden als tijdens de aanlegfase. Deze fase wordt bijgevolg niet apart besproken. Net zoals in de aanlegfase wordt er mogelijks tijdelijke hinder verwacht ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen. De werktuigen werken echter niet continu en zullen zich verplaatsen in functie van de voortgang van de werken, doch is het niet ondenkbaar dat bepaalde infrastructuurwerken een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm als gevolg kunnen hebben. Er zal niet ’s nachts gewerkt worden voor de afbraakwerken.

10.3 Effectbespreking

10.3.1 Aanleg en afbraakfase

10.3.1.1 Effecten veroorzaakt door werfactiviteiten

Algemeen

De werf zal bij elk projectonderdeel tijdelijk voor een verhoging van het omgevingsgeluid zorgen. De geluidsbronnen zijn machines voor graafwerkzaamheden, heimachines voor het heien van paalfunderingen, helikopters en mobiele trekstations voor de aanleg van de bovengrondse verbindingen op de masten, en werfverkeer.

De werfmachines dienen steeds aan de wettelijke normen KB van 6 maart 2002 te voldoen.

Wanneer we de MKN aanhouden als hindermaat wordt er mogelijks tijdelijke hinder verwacht ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen tijdens de aanleg- of afbraakfase. De werktuigen werken echter niet continu en zullen zich verplaatsen in functie van de voortgang van de werken, doch is het niet ondenkbaar dat bepaalde infrastructuurwerken een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm als gevolg kunnen hebben. Om de hinder te beperken wordt aandacht gevraagd voor het volgende:

Voor woningen gelegen in Vlarem gebied 2: op minder dan 500 m van industriegebied: MKN: 50/45/45:

- Overdag is binnen een afstand van 304 m van de werfzone hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn
- ’s Avonds en ’s nachts is binnen een afstand van 540 m van de werfzone hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.

Voor woningen gelegen in Vlarem gebied 4 en 5bis: woon- en agrarisch gebied: MKN: 45/40/35:

- Overdag is binnen een afstand van 540 m hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.
- Binnen een afstand van 961 m’s avonds en 1709 m ’s nachts is hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.

Verkeer van en naar de werf

Er kan niet uitgesloten worden dat de dichtstbijzijnde woningen langs de rijroutes voor werfverkeer mogelijk geluidhinder ondervinden door het toenemende vrachtverkeer. Om volgende redenen worden er geen milderende maatregelen voorgesteld voor de bijkomende geluidsbijdrage t.g.v. het transport van en naar de werfzones:

- de werfzones en bijgevolg ook de rijroutes zullen zich verleggen waardoor dit bijkomende werfverkeer slechts tijdelijk zal voorkomen (tijdens aanlegfase)
- de geluidsbijdrage van het transport op de werfzone werd reeds in rekening gebracht alsof er continu een vrachtwagen aanwezig is op de werfzone (zie hierboven bij algemeen).

Helikopter

Wanneer de helikopter zich op 200 m van een woning bevindt, wordt de milieukwaliteitsnorm overdag (50 dB(A) voor gebied < 500 m van industriegebied en 45 dB(A) voor woon- of agrarisch gebied) niet gehaald en is hinder mogelijk. Binnen een afstand van

408 m resp. 725 m ligt de geluidsbelasting van de helikopter boven de milieukwaliteitsnorm voor 50 dB(A) en 45 dB(A).

Er worden geen milderende maatregelen voorgesteld daar de helikopter slechts enkele dagen gedurende 15 min ingezet zal worden en het helikoptergeluid niet beoordeeld moet worden aan de Vlarem-normen (betreft onderdeel van bouwwerken en betreft geen industriegeluid).

Maatregelen die ELIA reeds voorziet voor beperking geluidshinder tijdens aanleg

1. In functie van de natuurwaarden werden twee mogelijke werfplanningen voor de ondergrondse kabel opgemaakt: in de discipline flora en fauna zal de afweging gebeuren van de 2 varianten
2. De rijroutes voor afvoer van grond en aanvoer van materiaal zijn gekozen met het oog op minimale hinder: ze volgen maximaal de routes voor uitzonderlijk vervoer zoals vastgelegd door de federale overheid en voor de routes welke geen onderdeel vormen van het netwerk voor uitzonderlijk vervoer, is in overleg met de politiediensten van de steden Brugge en Damme gezocht naar de kortste, veiligste (schoolomgevingen en dorpskernen worden maximaal vermeden), best bereikbare route. De uiteindelijke rijroutes kunnen nog bijgesteld worden op basis van bijkomend overleg.

Werken ’s avonds en ‘s nachts zo veel mogelijk vermijden wanneer er zich woningen bevinden binnen de afstanden die hierboven (hfdst 10.3.1.1 Algemeen) bepaald werden.

10.3.2 Exploitatiefase

10.3.2.1 Effecten door geluidsproductie hoogspanningsstations

Hoogspannings- en overgangsstations

Voorliggend project omvat de realisatie van het hoogspanningsstation Stevin, het overgangsstation Van Maerlant (Vijvekapelle) en het overgangsstation Gezelle (De Spie). Daar het specifieke geluid van een overgangsstation vooral bepaald wordt door de reactanties en er in het overgangsstation Van Maerlant geen reactantie geplaatst wordt, werd dit station niet als relevant beschouwd. Het station NEMO (eigen milieutoets in opmaak), vormt geen onderdeel van voorliggend project, maar werd in voorliggend rapport wel besproken in het kader van het toekomstige geluid en de cumulatieve effecten ter hoogte van Stevin.

De beschrijving van de geluidsimpact gebeurt conform het significantiekader voor industriegeluid zoals gedefinieerd in het MER-richtlijnenboek voor de discipline geluid en trillingen (zie Tabel 10.13).

De impact van het hoogspanningsstation Stevin wordt bepaald in de 3 meetpunten waar er een omgevingsmeting werd uitgevoerd (zie Figuur 10.2).

De impact ter hoogte van het hoogspanningsstation Gezelle zal bepaald worden in het meetpunt MPJ (zie Figuur 10.4) waar er in 2006 in het kader van de plan MER AX een ambulante omgevingsmeting werd uitgevoerd[31].

De specifieke geluidsbijdrage (Lsp) van het hoogspanningsstation Stevin, werd door AIB Vinçotte in de 3 meetpunten berekend (zie hoofdstuk 10.2.2.3.1) en wordt weergegeven in Bijlage 22.6. Van de doorgerekende scenario’s voor het hoogspanningsstation Stevin

[31] Ter hoogte van de evaluatiepunten nabij Gezelle die door AIB Vinçotte werden berekend (zie Bijlage 22.6) kon de impact niet bepaald worden daar er in deze evaluatiepunten geen omgevingsmetingen werden uitgevoerd.

voldoet scenario S02 aan de normen. De overige scenario's met geen of minder geluid milderende maatregelen zijn te vinden in het rapport van AIB Vinçotte. De specifieke geluidsbijdrage

De specifieke geluidsbijdrage (Lsp) van het hoogspanningsstation Gezelle wordt in het meetpunt MPJ bepaald aan de hand van de door AIB Vinçotte gemaakte contourenkaart in Bijlage 22.6.

De situatie vóór de uitvoering van het project (Lvoor) is het gemeten omgevingsgeluid. Hiervoor wordt de LA95,1h meetwaarde genomen. Voor de omgeving van het hoogsspanningsstation Stevin werd telkens het minimum en het maximum gemeten omgevingsgeluid weergegeven.

De geplande situatie (Lna) waarbij het hoogspanningsstation Stevin en Gezelle in werking zijn, wordt berekend door de specifieke geluidsbijdrage (Lsp) van het hoogspanningsstation Stevin en Gezelle logaritmisch op te tellen bij het respectievelijke omgevingsgeluid (Lvoor).

Onderstaande Tabel 10.14 en Tabel 10.15 geeft het berekend verschil weer tussen Lvoor (gemeten omgevingsgeluid) en Lna (berekend specifieke geluidsbijdrage + omgevingsgeluid) voor respectievelijk het hoogspanningsstation Stevin en Gezelle.

Tabel 10.13: Significantiekader voor de geluidsbelasting van de exploitatieactiviteiten van de hoogspanningsstations

		Eindscore na correctie				
		nieuw of verandering		**bestaand of hervergunning**		
invloed op omgeving (*): Lna - Lvoor = $\Delta L_{AX,T}$	tussenscore (effectscore)	$L_{sp} \leq GW$	$L_{sp} > GW$	$L_{sp} \leq RW$	$RW < L_{sp} \leq RW+10$	$L_{sp} > RW+10$
$\Delta L_{AX,T} > +6$	-3	-1	-3	-1	-2	-3
$+3 < \Delta L_{AX,T} \leq +6$	-2	-1	-3	-1	-2	-3
$+1 < \Delta L_{AX,T} \leq +3$	-1	-1	-3	-1	-1	-3
$-1 \leq \Delta L_{AX,T} \leq +1$	0	0	-1/-2 (**)	0	-1	-3
$-3 \leq \Delta L_{AX,T} < -1$	+1	+1	-	+1	+1	-
$-6 \leq \Delta L_{AX,T} < -3$	+2	+2	-	+2	+2	-
$\Delta L_{AX,T} < -6$	+3	+3	-	+3	+3	-

Legende

L_{sp} = specifiek geluid

GW = grenswaarde volgens het beslissingsschema 4.6.6.1 van Vlarem II

RW = richtwaarde

$\Delta L_{AX,T}$ = verschil in omgevingsgeluid in dB(A) voor en nadat een project zal zijn uitgevoerd

met X : - "N" parameter van statistische analyse [$L_{AN,T}$]

- "eq" voor het equivalente geluidsdrukniveau [$L_{Aeq,T}$] van het omgevingsgeluid

met T : de duur in seconden

(*) bij hervergunning dient Lvoor gebruikt te worden alsof het bestaande bedrijf er niet was. Bij een hervergunning van een inrichting met een mix van bestaande en nieuwe bronnen is het oorspronkelijk omgevingsgeluid voor de nieuwe bronnen, het omgevingsgeluid met de bestaande bronnen van de inrichting in werking.

(**) de keuze -1 ofwel -2 is afhankelijk van de grootte van de overschrijding van de GW (al dan niet binnen het betrouwbaarheidsinterval van de berekende specifieke immissie).

- voor niet Vlarem punten wordt enkel de tussenscore gebruikt en geen eindscore.

versie 7 dd. 11/08/2010

Tabel 10.14: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) ter hoogte van Stevin

Meetpunt	Lvoor=gemeten LA95 (dB(A))		Berekend Lsp voor scenario S1 (dB(A))	Lna scenario S1 (dB(A))			
	min	max		min	max	Lna-Lvoor	eindscore
MP1-Kustlaan	39	42	39,7	42,4	44,0	3,4 - 2,0	-1
MP2-Veerbootstraat	38	44	34,4	39,6	44,5	1,6 - 0,5	-1 en 0
MP3-Everdijk	37	44	35,9	39,5	44,6	2,5 - 0,6	-1 en 0

In scenario S1 van Stevin wordt er in alle meetpunten voldaan aan de Vlarem grenswaarden. De eindscore is = 0 of = -1. De score “0” krijgt de beoordeling verwaarloosbaar en de score “-1” is matig significant negatief. Voor een score “-1” wordt aangenomen dat onderzoek naar milderende maatregelen minder dwingend is. Enkel wanneer de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden aangeven dat er zich een probleem kan stellen, zijn milderende maatregelen aangewezen. Daar scenario S1 reeds aangepaste geluidschermen[32] voorziet worden er geen bijkomende milderende maatregelen voorzien.

Tabel 10.15: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) ter hoogte van Gezelle

Meetpunt	Lvoor=gemeten LA95 (dB(A))	Berekend Lsp voor Gezelle (dB(A))	Lna (dB(A))	Lna-Lvoor (dB(A))	eindscore
MPJ Stationsweg zn	48	31	48,1	0,1	0

In meetpunten MPJ nabij hoogspanningsstation Gezelle wordt voldaan aan de Vlarem grenswaarden. De eindscore is = 0. De score “0” krijgt de beoordeling verwaarloosbaar. Er zijn geen milderende maatregelen aangewezen.

Maatregelen die Elia reeds voorziet voor beperking hinder door hoogspannings- en overgangsstations :

1. Stevin: de reactanties worden opgesteld binnen de logette van de transformatoren en mee omringd door geluidschermen. De schermen rond de reactanties 220 kV K/L/M/N zullen 10 m hoog zijn langs de west-noord-oost zijde en 8 m hoog aan zuidzijde (scenario S02)
2. Gezelle: reactanties omringd door geluidsmuren van 7 m zoals voorzien in het project (scenario G00)
3. Stevin + Nemo: de nodige milderende maatregelen zullen uitgevoerd worden ter hoogte van Stevin (zie scenario S02) en ter hoogte van Nemo (zie scenario N02) zodat er overal aan de limietwaarde van 40 dB(A) voldaan wordt

Er zijn geen bijkomende milderende maatregelen nodig.

10.3.2.2 Geluidseffecten veroorzaakt door corona-effect

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen en hoogspannings- en overgangsstations

[32] Schermen ter hoogte van reactanties 220 kV K/L/M/N zullen 10 m hoog zijn aan de west-noord-oost zijde en 8 m hoog aan de zuidzijde

De berekende maximale waarden die voor een 380 kV lijn behaald zouden worden liggen in de orde van 43,2 dB(A)[33] voor een klassieke vakwerkmast en 45,4 dB(A) voor een vakwerkmast met isolerende armen (zie Tabel 10.12), hetgeen ruim onder de norm van 53 dB(A) ligt. Ook bij het gebruik van een HP geleider wordt de norm nog bij beide type masten gehaald (zie Tabel 10.12).

Ook het gemeten corona-effect ligt steeds onder de norm.

Gezien de berekende verwachte niveaus nog onder de norm liggen, de niveaus op zichzelf vrij laag zijn en dit de niveaus zijn die zich buitenshuis bij regen/nat weer voordoen wordt het geluidseffect door corona als een niet significant effect ingeschat.

Op volgende tracés kan een bovengrondse hoogspanningsverbinding van 150 kV nabij een 380 kV verbindingen voorkomen waardoor er mogelijks een cumulatief effect voor geluid kan plaatsvinden:

- tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord (min 35 m en max: 560 m),
- tussen Eeklo-Noord en gemeentegrens Maldegem/Zomergem (min 38 m en max: 80 m)
- mogelijk tussen gepland HS-station Stevin en bestaand HS-station Blondeellaan (Zeebrugge) (min 41 m en max: 170 m).

Tussen haakjes wordt de minimum en maximum afstand weergegeven tussen de 2 lijnen (380 kV en 150 kV).

Als worst case werd de cumulatieve geluidsbijdrage berekend op 20 m van een 380 kV lijn met HP geleider op compacte masten samen met de geluidsbijdrage van een 150 kV lijn op een minimale afstand van 35 m. Hieruit werd er besloten dat in worst case situatie het verschil tussen de geluidsbijdrage op 20 m van de 380 kV lijn en de cumulatieve geluidsbijdrage (380 kV en 150 kV op minimale afstand) kleiner is dan 1 dB(A) en de norm van 53 dB(A) nog steeds niet overschreden wordt. Er worden bijgevolg geen milderende maatregelen voorgesteld.

Er zijn geen bijkomende milderende maatregelen nodig.

[33] Berekend volgens voorschriften EN50341-3-2-bij regen.

10.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

10.4.1 Corona-effect voor klassieke 4-bundelgeleider en hoge performantie 2-bundelgeleider

Bij hoge performantiegeleiders liggen de geluidsniveaus voor alle masttypes +/- 6.5 dBA hoger dan bij klassieke geleiders. Uit berekeningen door Elia uitgevoerd (zie Tabel 10.12) volgt dat het corona effect van beide geleiders onder de norm blijft.

Dit verschil van 6,5 dB(A) is een hoorbaar relevant verschil. Vanuit de discipline geluid gaat de voorkeur dan ook naar 4-bundelgeleiders.

10.4.2 Corona-effect bij verschillende masttypes

Bij een vakwerkmast met isolerende mastarmen is de afstand tussen de geleiders kleiner dan bij een klassieke vakwerkmast. Door het verkleinen van de tussenafstand tussen de geleiders vergroot het corona effect lichtjes. Het geluidsniveau stijgt met +/- 2dB ten opzichte van een klassieke mast. Dit is een beperkt verschil dat nauwelijks merkbaar is voor het menselijk gehoor.

Er is quasi geen verschil in corona-effect tussen vakwerkmast met isolerende mastarmen en een Wintrackmast. Voor Wintrack-masten is het geluidsniveau door KEMA[34] berekend bij 420 kV en voor natte weersomstandigheden tussen 41,3 en 42,9 dB(A) op 37 m van de as van de hoogspanningslijn (voor de berekeningen door Elia is een afstand van 20 m genomen).

10.4.3 Geluidsproductie overgangsstation Van Maerlant te Vijvekapelle bij andere oriëntatie

Vermits in het overgangsstation Van Maerlant te Vijvekapelle geen reactanties worden voorzien, is er geen geluidsproductie door installaties en is geluidshinder tijdens de exploitatie te verwaarlozen.

10.4.4 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen. Bij de aanleg hiervan zal het werfverkeer en het ingezette materiaal zorgen voor geluidshinder. Tijdens exploitatie kan geluidshinder optreden ten gevolge van aanwezige geluidsbronnen of eventuele verkeersstromen. De significantie van de effecten zal afhankelijk zijn van de aard van de invulling en de voorziene maatregelen om lawaaihinder te vermijden.

[34] KEMA Nederland bv, 2010. Geluidsproductie van het Wintrackontwerp. In opdracht van TenneT.

11 Lucht en klimaat

11.1 Referentiesituatie

11.1.1 Studiegebied

Het studiegebied voor lucht en klimaat wordt afgebakend door de belangrijkste aan- en afvoerwegen voor transporten tijdens de aanlegfase.

11.1.2 Huidige toestand

11.1.2.1 Luchtkwaliteit

Voor de beschrijving van de luchtkwaliteit in de referentiesituatie zal gebruik gemaakt worden van de meest recente gegevens van het meetnet van de VMM. Volgende VMM meetposten bevinden zich binnen het studiegebied:

- Meetpost 44N012 te Moerkerke
- Meetpost 47E715 te Dudzele
- Meetpost 47E714 te Zuienkerke

De locatie van deze meetstations wordt weergegeven in Figuur 11.1.

Figuur 11.1: Ligging meetstations VMM in de omgeving van het studiegebied



De meetresultaten voor deze meetposten voor PM_{10}, NO en NO_2 voor 2011 worden weergegeven in Tabel 11.1. Deze tabel toont aan dat in deze meetstations de normen voor NO_2 en PM_{10} (hiervoor wordt verwezen naar Tabel 11.2 onder paragraaf 11.2.1.1) niet worden overschreden.

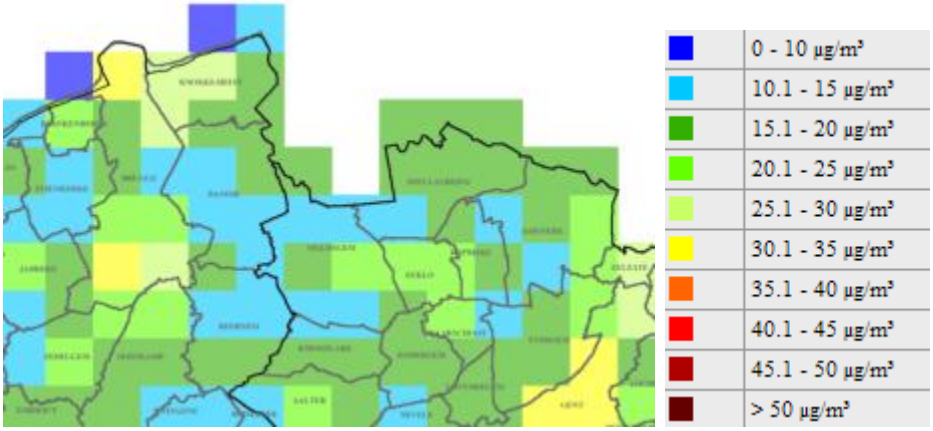
Tabel 11.1 Overzicht van de resultaten (2011) van het meetnet VMM in de omgeving van het studiegebied (in µg/m³)

Meetpost	NO_2	PM10
44N012	18	29
47E714	18	
47E715	18	

De achtergrondconcentraties voor NO_2 en PM10 over het volledige studiegebied zijn afgeleid uit interpolatie van meetgegevens van het telemetrisch meetnet van de VMM (http://geoloket.vmm.be).

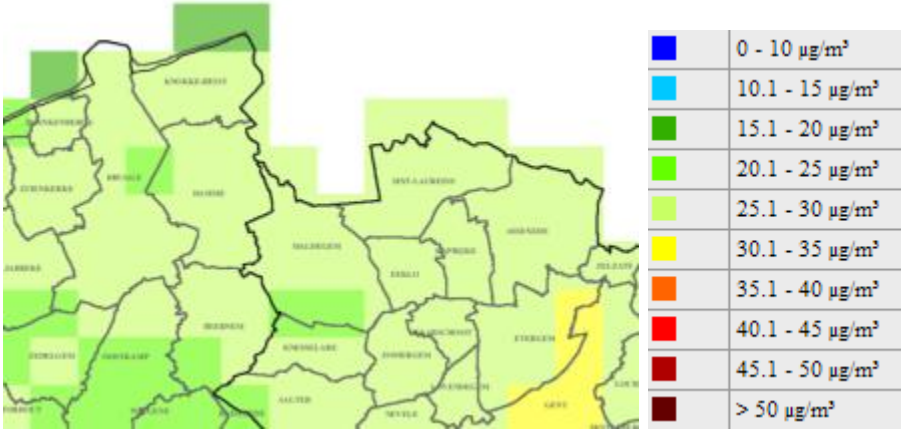
Uit Figuur 11.2 blijkt dat de NO2 concentratie in het studiegebied varieert tussen 10 tot 35 µg/m³. De hoogste concentraties (25-35 µg/m³) komen voor in de omgeving van de haven van Zeebrugge (noordelijk deel) en van het stadscentrum van Brugge (zuidelijk deel). De laagste concentraties (10-20 µg/m³) komen voor in het centrum en oostelijk deel van het projectgebied. Uit deze interpolatiewaarden kan besloten worden dat in de periode 2009-2011 de jaargrenswaarde voor de parameter NO_2 (40 µg/m³) in het studiegebied niet overschreden werd.

Figuur 11.2: NO_2 jaargemiddelde (2009-2011)



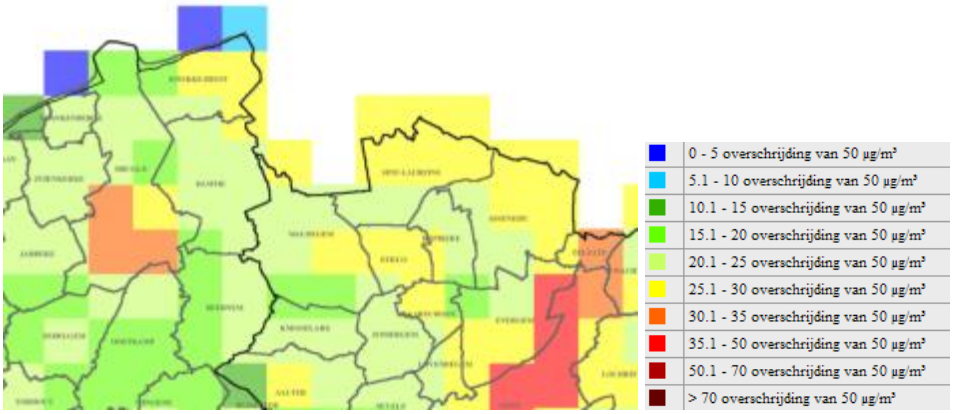
Voor PM_{10} varieert de omgevingsconcentratie in het studiegebied volgens de VMM interpolatiekaarten tussen 20 en 30 µg/m³. Hieruit blijkt dat voldaan wordt aan de immissiegrenswaarde voor PM_{10} van 40 µg/m³.

Figuur 11.3: PM_{10} jaargemiddelde (2009-2011)



In het studiegebied wordt het maximum toegestane aantal overschrijdingen van de daggrenswaarde voor PM_{10} niet overschreden (zie onderstaande figuur). Het aantal overschrijdingen varieert van 0 (aan de kust) tot 35. Het hoogst aantal overschrijdingen komt voor ter hoogte van Brugge.

Figuur 11.4: Aantal overschrijdingen norm PM_{10} daggemiddelde (2007-2009)



11.1.2.2 Emissies : SF_6

Bij GIS-installaties wordt SF_6-gas gebruikt als schakel- en isolatiemedium. Dit gas is een erkend broeikasgas. Het IPCC heeft SF_6-gas toegevoegd aan de lijst met extreem schadelijke broeikasgassen. SF_6 heeft een GWP[35] dat 23900 keer groter is dan dat van CO_2 (VMM, 2010).

Elia werkte een specifiek investerings- en onderhoudsbeleid uit om het risico op SF6- lekken te beperken. De constructeurs moeten een zeer streng maximaal lekpercentage garanderen voor de hele levensduur van de installaties. Het onderhoudsbeleid streeft naar een minimum van manipulaties op de met SF_6-gas gevulde compartimenten.

Het verbruik van SF6-gas (vervanging of bijvullen bij lekken) wordt nauwkeurig opgevolgd met een trackingsysteem voor elke individuele SF6-gasfles. Het lekpercentage van een specifiek jaar n wordt berekend op basis van volgende formule:

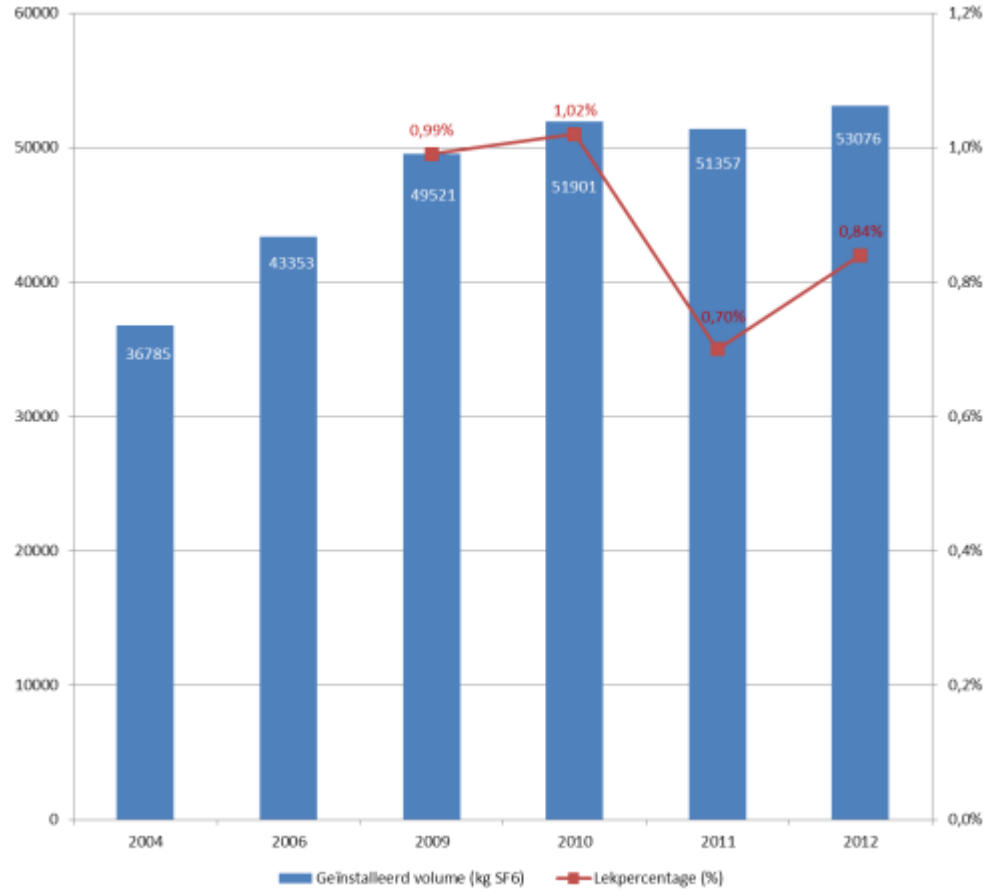
$$Lekpercentage\ in\ het\ jaar\ n = \frac{Verbruik_n}{\left(\frac{geïnstalleerd\ volume_{n-1} + geïnstalleerd\ volume_n}{2}\right)}$$

Figuur 11.5 geeft een overzicht van het jaarlijks geïnstalleerde volume SF6-gas in het Elia-net (van 36 kV tot en met 380 kV) voor de periode 2004-2012 en het lekpercentage voor de periode 2009-2012. In 2011 en 2012 blijft het lekpercentage beneden de 1%. Daarmee is Elia bij de beste netbeheerders in Europa. Het onderhoud van de SF6-installaties wordt uitgevoerd door specifiek opgeleide teams, conform de Europese verordening 305/2008. De eerste medewerkers van Elia werden in 2010 gecertificeerd krachtens het Vlaamse Besluit van 4 september 2009 over de certificering van technici die bepaalde gefluoreerde broeikasgassen terugwinnen uit hoogspanningsinstallaties.

Uit Figuur 11.5 leiden we ook af dat de hoeveelheid diffuse emissies van SF6 door lekkage in 2012 ongeveer 446 kg bedroeg (of 0,84% van 53076 kg).

[35] Global Warming Potential

Figuur 11.5 : Overzicht van geïnstalleerd vermogen en lekpercentage SF6 in de periode 2004-2012 voor het ELIA-net



In 2011 bedroeg de totale emissie van SF_6-gas in Vlaanderen ongeveer 2,6 ton of ongeveer 62 kton $CO_{2\text{-equiv}}$. De elektriciteitssector is hierbij verantwoordelijk voor ongeveer 12% van de totale SF_6-emissies. De resterende 88% is het gevolg van het nog in omloop zijnde SF_6-bevattend hoogwaardig isolerend glas, alsook de verwerking van dit glas als afval.

Een afbraakproduct van SF_6 (SF_5CF_3) is een zeer actief broeikasgas dat de ozonlaag aantast[36].

11.1.3 Toekomstige situatie

Er kunnen verschillende ontwikkelingen verwacht worden die een impact kunnen hebben op de toekomstige luchtkwaliteit, namelijk de ontwikkeling van de haven van Zeebrugge, de groei van het verkeer van en naar de haven, de mogelijke realisatie van het bedrijventerrein “De Spie”, de omvorming van N49 tot hoofdweg, de omvorming van N31 tot primaire weg I en de realisatie van de A11 ten noorden van Brugge tussen de N31 en de N49.

In het project-MER Zwankendamme (voor uitbreiding en optimalisatie vormingsstation Zwankendamme binnen havengebied, ter hoogte van de transportzone maar aan de overzijde van de N31 en voor realisatie van een nieuw

[36] Li Huang *et al,* 2005, One potential source of the potent greenhouse gas SF5CF3: the reaction of SF6 with fluorocarbon under discharge, Atmospheric Environment, 39, pp. 1641 - 1653

aansluitingscomplex op de N31) wordt in de bespreking van de referentiesituatie aangegeven dat als gevolg van het ontwikkelingsscenario (waarin hierboven vermelde ontwikkelingen in de omgeving zijn opgenomen) en meer bepaald de belangrijke verhoging van de verkeersstromen ten gevolge van deze vermelde ontwikkelingen, de luchtkwaliteit langs de N31 niet zal voldoen aan de luchtkwaliteitsdoelstellingen voor NO_2. De luchtkwaliteit voor NO_2 zal niet gerespecteerd worden in een smalle zone langs de N31 en dit tot op 15m van de wegas. Als gevolg van het uit te breiden vormingsstation Zwankendamme zelf wordt echter geen bijkomend verkeer gegenereerd. De voornaamste impact is een lokale verschuiving van verkeersstromen als gevolg van de realisatie van nieuwe ontsluitingsroutes.

In de ontwerptekst voor het project-MER voor SHIP zijn volgende voorlopige conclusies m.b.t. de impact op lucht (NO_2) door het verwachte verkeer na realisatie van SHIP relevant :

- Bij alle beschouwde scenario's wordt globaal een verhoogde impact verwacht;
- Ter hoogte van de tunnelmond van de tunnel onder het doorvaartkanaal, gesitueerd ten zuidoosten van de Nemo-site, wordt een belangrijke impact verwacht zodat aan de bewoning ten noorden (in de Stationswijk) een negatief effect wordt verwacht. Er wordt daarom specifieke aandacht gevraagd voor de locatie en technische uitvoering van de tunnelmonden en ook door het voorzien van extra ventilatieopeningen kan de impact aan de tunnelmonden beperkt worden. Bovendien worden flankerende maatregelen (niet rechtstreeks te koppelen aan de realisatie van het project) gesuggereerd om de impact van verkeer te beperken, o.a. beperking van de snelheid op snelwegen tot 80 km/u en stimuleren van milieuvriendelijk (openbaar) vervoer.

Algemeen wordt aangegeven dat in de toekomst de achtergrondconcentraties (dus zonder lokale invloed van wegverkeer, industrie, enz) zowel voor NO_2 als voor PM10 dalen.

11.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

11.2.1 Methode

11.2.1.1 Algemeen

Teneinde de kwaliteit van de omgevingslucht te evalueren voor elke relevante situatie, wordt deze getoetst aan de normen en richtwaarden inzake omgevingslucht die golden voor het jaar 2010 (huidige situatie) en die verwacht zijn te gelden in het jaar 2020 (referentiesituatie en geplande situatie). Deze normen en richtwaarden hebben tot doel:

1. de gezondheid en het welzijn van de omwonenden te vrijwaren;
2. de hinder tot een minimum te beperken;
3. de verontreiniging van de verschillende milieucompartimenten binnen aanvaardbare grenzen te houden.

De normen en richtwaarden waaraan wordt getoetst, worden samengevat in Tabel 11.2 en betreffen hier de componenten NO_2, PM10 en PM 2,5.

Tabel 11.2: Geldende en toekomstige luchtkwaliteitsdoelstellingen

Parameter	Grenswaarde
NO_2	
Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	40 µg/m³ (grenswaarde)
Uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	200 µg/m³ (uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden)
PM_{10}	
Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	40 µg/m³ (grenswaarde) (geldig vanaf 01/01/2005)
Daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	50 µg/m³ (grenswaarde - 24 uurgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m³) geldig vanaf 01/01/2005)
$PM_{2,5}$	
Streefwaarde	25 µg/m³ vanaf 1 januari 2010
Jaargrenswaarde	25 µg/m³ vanaf 1 januari 2015
Indicatieve grenswaarde	20 µg/m³ vanaf 1 januari 2020

Voor de effectevaluatie op basis van de immissiebijdrage (X) is volgend beoordelingskader van toepassing (Tabel 11.3):

Tabel 11.3: Beoordelingskader m.b.t. effecten op luchtkwaliteit

Immissiebijdrage (X)	Vertaling voor NO2 en PM10 (norm 40 µg/m³)	Vertaling voor PM2.5 (norm 25 µg/m³)	Beoordeling bijdrage	Score	Koppeling met milderende maatregelen
X > 1% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde of toegelaten aantal overschrijdingen	+0,4 tot +1,2 µg/m³	+0,25 tot +0,75 µg/m³	Beperkte bijdrage/impact	-1	Onderzoek naar milderende maatregelen is minder dwingend tenzij de milieukwaliteitsnorm in de referentiesituatie reeds voor 80% ingenomen is
X > 3% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde of toegelaten aantal overschrijdingen	+1,2 tot +4 µg/m³	+0,75 tot +2,5 µg/m³	Belangrijke bijdrage/impact	-2	Milderende maatregelen dienen gezocht te worden binnen het MER met zicht op implementatie op korte termijn
X > 10% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde of toegelaten aantal overschrijdingen	> + 4 µg/m³	> + 2,5 µg/m³	Zeer belangrijke bijdrage/impact	-3	Milderende maatregelen zijn essentieel

Op basis van de beoordeling van de effecten zal worden onderzocht welke maatregelen binnen het plan de situatie eventueel kunnen verbeteren waar nodig en welke flankerende maatregelen vereist zijn.

11.2.2 Aanlegfase

11.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De impact op de luchtkwaliteit ten gevolge van stofhinder en emissies van machines wordt voor dit projectonderdeel niet relevant geacht, gezien de korte werktijd en beperkte invloedzone per mast. Deze effectgroep zal daarom niet verder behandeld worden in het project-MER.

11.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De uitgegraven grond zal naast de sleuf gestockeerd worden. Bij droog en warm weer kan verwaaiing optreden waardoor stofhinder kan ontstaan. Het af- en aanrijden van vrachtwagens brengt emissies met zich mee. Deze effecten kunnen hinder veroorzaken en zullen meegenomen worden in het project-MER.

11.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

De gestockeerde uitgegraven grond kan bij droog en warm weer verwaaien waardoor stofhinder kan ontstaan. Ook het werfverkeer zorgt voor emissies.

Deze effecten kunnen hinder veroorzaken en zullen meegenomen worden in het project-MER.

11.2.3 Exploitatiefase

Algemeen

Indirect zorgen de activiteiten die door het project mogelijk gemaakt worden ervoor dat de windmolenparken op zee kunnen worden gerealiseerd. Het project draagt op deze manier bij aan de reductie van CO_2 bij de energieproductie.

11.2.3.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Er treden verliezen op bij het gebruik van zowel klassieke als hoge performantiegeleiders. De verschillen tussen de verliezen bij hoge performantiegeleiders en klassieke geleiders zullen vergeleken worden. Het warmteverlies wordt bovendien omgezet in een verlies in CO2-emissies bij de productie van elektriciteit. Dit zal worden besproken in paragraaf 11.4.

De bovengrondse hoogspanningsverbinding zal in de exploitatiefase niet rechtstreeks leiden tot een wijziging in emissies (zie Kadertekst 11.4). Deze effectgroep is niet relevant voor dit projectonderdeel.

Daarnaast kunnen ten gevolge van de corona-effecten fijn stof deeltjes in de lucht rondom de hoogspanningsverbinding geladen worden. Dit kan theoretisch tot een verhoogde depositie in de longen en daar uit voort komende effecten leiden, maar de kennis hierover is zeer beperkt en de eigenlijke effecten worden als zeer beperkt ingeschat (Kadertekst 11.4). In het, onwaarschijnlijke, geval dat ionisatie de verklarende factor zou zijn voor de relatie met gezondheid of dat het een van de deelfactoren zou zijn die de relatie veroorzaken, wordt dit vervat in de discipline gezondheid. De statistische relatie tussen EM-velden en gezondheid zal immers toegepast en beschreven worden in het project-MER bij de discipline gezondheid (zie verder).

Kadertekst 11.4: Effecten van EM-velden op fijn stof

Fijn stof zijn partikels die in grootte variëren van 0,001 tot ongeveer 10 µm. Deze partikels zijn afkomstig van diverse bronnen. De hoofdbron van partikels in de buitenlucht is verbranding van fossiele brandstoffen. Voor het binnenklimaat is het radioactieve verval van radon (een van nature in gesteenten en bodem aanwezig element) een belangrijke bron, naast sigarettenrook.

Fijn stof heeft enkele duidelijk aangetoonde langetermijneffecten op de gezondheid: hart- en luchtwegenziekten en longkanker.

Ionisatie door corona-effecten ontstaat bij elektrische spanningen van meerdere duizenden volt. Hoogspanningslijnen zijn een voorbeeld van dergelijke omstandigheden. Om energieverlies en geluidshinder te voorkomen worden hoogspanningslijnen zodanig ontworpen dat corona-effecten maximaal vermeden worden. Corona-effecten bij hoogspanningslijnen komen dan ook vooral voor in situaties die afwijken van de normale omstandigheden. Dit is voornamelijk het geval bij zeer hoge luchtvochtigheid.

Deze ionisatie doet zowel negatief als positief geladen deeltjes ontstaan dewelke verspreid worden en op hun beurt de fijn stofdeeltjes kunnen laden. Het effect van ionisatie van fijn stof zal zich quasi volledig in de open ruimte voordoen en niet binnenhuis. De geladen deeltjes ontstaan immers aan de hoogspanningslijn zelf en worden daarna verspreid doorheen de lucht tot de ladingen verdwijnen (doordat de

positieve en negatieve ladingen elkaar opheffen).

De mate waarin de stofdeeltjes in de omgeving van hoogspanningslijnen geladen worden is (met de huidige kennis) niet berekenbaar omwille van de vele beïnvloedende factoren.

Ook de mate waarin geladen deeltjes afgezet worden in de longen is met de huidige kennis niet te bepalen. Theoretisch zal de verhoging van de depositie sowieso onder 10x dienen te liggen. Omwille van een aantal redenen (groottedistributie van deeltjes, verschil in laadbaarheid voor verschillende groottes van deeltjes, hygroscopische effecten van deeltjes) zal de effectieve verhoging veel lager zijn. De precieze waarde hiervan kan niet bepaald worden. Op basis van een hypothese van een 2 à 3x sterkere depositie en het feit dat ionisatie voorkomt bij corona werden door Henshaw en Fews in 2001 schattingen gemaakt van een 20 à 6 % hogere depositie in de buurt van een hoogspanningslijn.

De mogelijke impact van een verhoogde depositie op de menselijke gezondheid is niet kwantificeerbaar, onder meer door voorgaand probleem van een onbekende depositie maar ook omwille van het ontbreken van duidelijke dosis-effectrelaties tussen partikelgrootte en gezondheidseffecten.

De experten van de NRPB achten de gezondheidseffecten op de huid verwaarloosbaar en achten het onwaarschijnlijk dat de effecten op long en bloedvaten meer dan een klein gezondheidseffect zouden hebben. Deze visie wordt tevens onderschreven door de WHO (2007).

Concluderend kan dus gesteld worden dat EM-velden stofdeeltjes kunnen ioniseren, dat dit theoretisch tot een verhoogde depositie in de longen en daar uit voort komende effecten kan leiden maar dat de kennis hierover zeer beperkt is en de eigenlijke effecten als zeer beperkt worden ingeschat.

De hypothese dat ionisatie door corona-effecten de oorzaak zou zijn van de vastgestelde statistische relaties tussen EM-velden en gezondheid kan niet bevestigd worden en het is onwaarschijnlijk dat dit de verklarende factor zou zijn gezien de zeer laag ingeschatte effecten van ionisatie.

Bronnen:

National radiological protection board. 2004. Particle deposition in the vicinity of power lines and possible effects on health. Report of an independent advisory group on non-ionising radiation and its ad hoc group on corona ions. Documents of the NRPB. Volume 15 nr 1

World Health Organization, 2007, Extremely Low Frequency (ELF) Fields. Environmental Health Criteria, No. 238. June 2007. Geneva, p.430.

11.2.3.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De ondergrondse hoogspanningsverbindingen hebben geen impact op de luchtkwaliteit.

11.2.3.3 Hoogspannings- en overgangsstations

In de hoogspannings- en overgangsstations zal geen elektriciteitsproductie plaatsvinden. Deze stations fungeren slechts als schakelpost, transformatorpost en overgangsstation. In de GIS-installaties zal evenwel SF6-gas aanwezig zijn. Dit gas is niet giftig maar werkt als broeikasgas. Standaard is er een beperkt verlies van het SF6-gas. Dit verlies is minder dan 1% per jaar. Zwavelhexafluoride of SF_6 is een inert gas dat omwille van zijn uitstekende elektrische eigenschappen (diëlektrisch gedrag, blusvermogen) vaak in elektrische installaties gebruikt wordt. Bij ontsnapping in de lucht heeft SF6-gas een sterk broeikaseffect en tast het de ozonlaag aan. Mogelijke effecten worden meegenomen. Het gasblussysteem dat wordt toegepast voor hoogspanningsstation Stevin, overgangsstation Gezelle en overgangsstation Van Maerlant is ontworpen op basis van inergen-gas (IG541) volgens de EN15004 norm. Het gas wordt in een apart lokaal opgeslagen onder hoge druk (300bar) in verschillende cilinders van 140l op kamertemperatuur. IG541 is een inert gas bestaande uit 52% stikstof, 40% argon en 8% CO_2. Na blussing (uitzonderlijk) wordt het gas geloosd in open lucht via een ventilatieluik. Mogelijke effecten worden meegenomen.

De werking van de noodgenerator heeft slechts een beperkte omvang (enkel in werking in geval van nood en tijdens testfase : maandelijks gedurende 30 minuten op nullast getest en 6-maandelijkse getest gedurende 30 minuten op vollast) en er zijn geen gelijkaardige reeds bestaande dergelijke projecten in de onmiddellijke omgeving. De noodgroep veroorzaakt duidelijk geen aanzienlijke milieuhinder (NOx, stof). Effecten worden daarom niet meegenomen.

11.3 Effectbespreking

11.3.1 Aanlegfase

11.3.1.1 Emissie door werfverkeer en aan- en afvoer van materialen en grond

Ondergrondse hoogspanningsverbinding en hoogspannings- en overgangsstations

Er worden een groot aantal vrachtwagentransporten verwacht (maximum 150 per dag) door de afvoer van grondoverschot en de aanvoer van dolomiet vanuit de Brugse haven naar de werfzone. Dit groot aantal transporten wordt enkel verwacht voor de aanleg van het ondergronds tracé. De te verwachten emissies van dit transport werden ingeschat op basis van volgende aannames:

- Het ondergronds tracé wordt aangelegd in 12 deellengtes, de aanleg van de kabels zelf van 1 lengte duurt ongeveer 20 dagen, er wordt meestal aan 3 secties tegelijk gewerkt (voortschrijdende werf). De totale duur van de werken wordt op 18 maanden geraamd
- Het maximaal aantal transporten per dag is 150. Dit is enkel tijdens de sleufwerken (graven, plaatsen dolomiet), hetgeen ongeveer 4 weken per sectie bedraagt
- De afgelegde afstand per transport in het studiegebied is 10 km
- De EF voor het vrachtverkeer worden overgenomen uit IFDM-traffic; de EF voor verkeer met een gemiddelde snelheid van 50 km/u worden gebruikt (zie Tabel 11.4)

Tabel 11.4 : Overzicht van de gebruikte EF en de berekende emissies voor transporten op de weg voor aan- en afvoer van materialen en grond

	EF vrachtwagens bij 50 km/u (2010) (in g/km)	Emissies als gevolg van de volledige duur van de aanleg (kg)
NO_X	5,789	2084
PM_{10}	0,108	39
$PM_{2,5}$	0,07	25
CO_2	0,806	265320

Ook het werfverkeer en de werfmachines veroorzaken emissies. Het ***werfverkeer*** bestaat hoofdzakelijk uit de vrachtwagens voor het aanleveren van materiaal (dolomiet en kabels) en de afvoer van grond. De emissies van deze transporten over de weg werden hiervoor berekend (rekening houden met een afstand van 10 km) en kunnen als verwaarloosbaar beschouwd worden ten opzichte van het totale verkeer in het studiegebied. Nemen we aan dat deze vrachtwagens op de werf nog een extra 10 km per dag afleggen, dan kan gesteld worden de emissies zoals aangegeven in Tabel 11.4 relevant zijn als emissies door de aanvoer van dolomiet en de afvoer van gronden op de werf zelf.

Werfmachines zijn ook de machines voor graafwerken, heimachines voor het heien van paalfunderingen, helikopters en mobiele trekstations voor de aanleg van de bovengrondse verbindingen op de masten. Een exacte kwantitatieve bepaling op emissies tijdens de aanlegfase is niet mogelijk, daar ondermeer de technische informatie van de verschillende werktuigen, de ligging van de werfzones, enz. nog niet of onvoldoende gekend zijn. Desalniettemin zal een inschatting gegeven worden van de emissies van de verschillende werktuigen en werfverkeer op basis van de aangeleverde gegevens door de opdrachtgever. Emissies door *off-road* machines worden berekend als volgt:

Emissies = Vermogen (kW) x Beladingsgraad x aantal werkuren x EF (gkm)

Voor de invulling hiervan werden volgende aannames vooropgesteld:

- Op de werf rijden dagelijks continu een 5-tal machines rond
- De machines werken 8u per dag
- De machines hebben een gemiddeld vermogen van 200 kW een beladingsgraad van 60%
- De EF werd overgenomen uit de het TREMOD-model (IFEU, 2004) – er werd een gemiddelde EF genomen van de EF voorgesteld voor verschillende leeftijdsklasses

De totale emissies per dag door het werfverkeer (150 transporten per dag) en de werfmachine worden weergegeven in Tabel 11.5. Dit is een worst-case situatie, die zich enkel tijdens de sleufwerken (4 weken per sectie) voordoet.

Tabel 11.5 : Overzicht van emissies per dag door werfverkeer en -machines

	Gemiddelde EF voor off-road machines (in g/kWh)	Emissies per dag (kg)
NO_X	7,17	43,1
PM_{10}	0,27	1,5
$PM_{2,5}$	0,27	1,4
CO_2	603	3999,7

11.3.1.2 Immissie door werfverkeer en aan- en afvoer van materialen en grond

De mogelijke impact op de lokale luchtkwaliteit door de 150 transporten per dag voor aan- en afvoer van materialen en grond, werden berekend door middel van CAR Vlaanderen. De impact werd doorgerekend op een afstand van 10m van het midden van de Oostkerkestraat, één van de voorziene aan- en afvoerwegen. Langs deze weg staan huizen en op die manier wordt een maximumsituatie doorgerekend ter hoogte van bewoning. De te verwachten bijdrage van deze transporten tot de lokale luchtkwaliteit langs alle aan- en afvoerwegen zal dus maximaal deze zijn uit Tabel 11.6. Deze tabel geeft aan dat voor NO_X een bijdrage van maximum 3% ten opzichte van de norm wordt verwacht en deze bijdrage dus beperkt is. Voor PM_{10} en $PM_{2.5}$ is deze bijdrage verwaarloosbaar (<1% t.o.v. de norm).

Tabel 11.6 : Immissiebijdragen van de transporten langs de Oostkerkestraat

	Bijdrage van de transporten (in g/m³)	Aandeel t.o.v. de norm
NO_X	1,2	3,0%
PM_{10}	0,1	0,2%
$PM_{2,5}$	0,1	0,4%

De immissiebijdrage van het werfverkeer werd niet gekwantificeerd. Gezien de grootteorde van de emissies, het verspreid aanwezig zijn van de machines op een werf en de grootte van de werven (tot 55 m langs de sleuf) mag aangenomen worden dat het werfverkeer geen impact heeft op de luchtkwaliteit buiten de werf.

11.3.1.3 Stofhinder

Ondergrondse hoogspanningsverbinding en hoogspannings- en overgangsstations

Tijdens de aanlegfase kunnen bij droog en warm weer stofemissies optreden ten gevolge van de uitvoering van grondwerken en de transportactiviteiten op de werf. Er kan opwaaiend en neervallend stof ontstaan als gevolg van het laden en lossen van bouwmaterialen en als gevolg van het grondverzet dat nodig zal zijn voor de realisatie van de sleuf.

Omdat de berekening van mogelijke stofemissies door opslag een belangrijke onzekerheid omvat, de stofemissies vooral zullen optreden op de werf zelf en het effect tijdelijk van aard is wordt vooral gefocust op mogelijke milderende maatregelen om deze effecten te beperken.

In een studie van het VITO[37] (2006) werden de volgende mogelijke maatregelen geformuleerd om stofhinder te beperken:

- voertuigsnelheid beperken tot 40 km/h (efficiëntie: 44%)
- besproeien (efficiëntie: 10-74%);
- gebruik van stofremmende chemicalien (efficiëntie: 84%);
- verharden van de weg (efficiëntie: >90 %).

Een wegverharding is in het project reeds voorzien onder de vorm van hetzij rijplaten hetzij een werfweg met steenslag, te kiezen door de aannemer. Gezien de hoge efficiëntie van deze maatregel in de beperking van stofhinder zijn geen bijkomende maatregelen nodig.

11.3.2 Exploitatiefase

11.3.2.1 Reductie van CO_2 productie

Algemeen

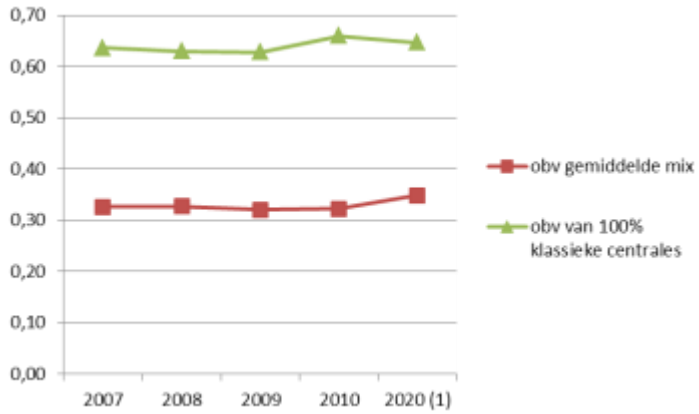
Indirect zorgen de activiteiten die door het project mogelijk gemaakt worden ervoor dat de windmolenparken op zee kunnen worden gerealiseerd. Hierdoor draagt het project bij aan het vermijden van emissies op land doordat de netto elektriciteitsproductie van de windparken niet door middel van klassieke, al dan niet in combinatie met nucleaire, productie dient te worden opgewekt. In de praktijk zullen deze emissies niet strikt vermeden worden, maar zal de toename van de totale emissies afgeremd worden.

De CO_2-emissiefactor voor elektriciteitsproductie wijzigt jaarlijks, dit omwille van de voortdurende evolutie in de brandstofmix, gebruikt voor de productie van elektriciteit. Een gemiddelde emissiefactor voor elektriciteitsproductie kan berekend worden door de totale emissies door de elektriciteitsproductie in Vlaanderen (Jaarverslag Lozingen in de lucht, VMM, 2012) te delen door de netto-elektriciteitsproductie in Vlaanderen (VITO, energiebalans, 2011). Rekening houden met het aandeel van de klassieke elektriciteitscentrales in de totale netto-productie, werd telkens ook een EF berekend voor

[37] Liekens, I., Mensink, C. (2006) Onderzoek naar de bronnen van PM10 die bijdragen aan overschrijdingen en bijna-overschrijdingen in 2002 van de grenswaarden en overschrijdingsmarges zoals bepaald in de Europese richtlijn 1999/30/EG, voorstellen tot reductiemaatregelen, doorrekening en evaluatie Deelrapport WP 3: Identificatie en evaluatie van reductiemaatregelen. VITO (3-4p)

elektriciteitsproductie op basis van fossiele brandstoffen. De EF voor 2020 werden berekend op basis van gegeven uit het referentiescenario uit Milieuverkenning 2030.

Figuur 11.6 : Overzicht van de evolutie van emissiefactoren van elektriciteitsproductie in Vlaanderen (obv gegevens van VMM en VITO)



Omwille van de onzekerheid met betrekking tot het tijdstip van de geplande uitstap uit de kernenergie, worden de emissies berekend op basis van:

- Gemiddelde mix in 2010
- 100% klassieke elektriciteitscentrales in 2010
- Gemiddelde mix in 2020 (volgens Milieuverkenning 2030)
- 100% klassieke elektriciteitscentrales in 2020

De resultaten van deze berekeningen worden weergegeven in Tabel 11.7. Er werd bij de berekening uitgegaan van een totale capaciteit van de windparken, die aangesloten worden via het Stevin tracé van ongeveer 1300 MW (www.C4offshore.com). Rekening houdend met een gemiddelde van 3500 draaiuren betekent dit een jaarlijkse elektriciteitsproductie van ongeveer 4530 GWh.

Tabel 11.7 : Vermeden emissies (in kton CO_2) door de windparken die aangesloten worden via Stevin obv. verschillende scenario's

Productie (GWh)	Vermeden emissies (kton CO_2)			
	Gemiddelde mix		100% fossiel	
	2010	2020	2010	2020
4530	1461	1578	2990	2928

Tabel 11.7 toont dat de vermeden emissies variëren tussen minimum 1461 kton (gemiddelde mix voor 2010) en 2990 kton (100% fossiel in 2010) CO_2, afhankelijk van het verondersteld scenario. Dit betekent respectievelijk 3,8% en 7,7% van de geschatte emissies door elektriciteitsproductie in 2020 (in het geval deze 100% op basis van klassieke centrales zou geproduceerd worden).

11.3.2.2 Uitstoot SF6-gas

Hoogspannings- en overgangsstations

Lekverliezen van SF6-gas zijn relevant bij GIS-stations. Voor de 3 nieuwe stations van het project zal een GIS (al dan niet in combinatie met AIS) voorzien worden. Het

geïnstalleerd volume SF_6 zal naar inschatting stijgen met 25,5 ton tot op ongeveer 78 ton en dus een stijging van ongeveer 48 % ten opzichte van 2012. Er mag vanuit gegaan worden dat het lekpercentage gemiddeld gezien minder dan 1% van het aanwezige SF_6 gas is gezien de vooruitgang in de GIS-technologie en dat zodoende de norm wordt gerespecteerd. De totale emissies worden bijgevolg ingeschat op maximaal 255 kg (bij aanname van 1% lekverlies). Gaan we ervan uit dat de emissies van overige sectoren constant blijven[38], betekent dit in de toekomstige situatie dat de elektriciteitssector een aandeel van ongeveer 26% zal hebben ten opzichte van de totale emissies van SF_6 in Vlaanderen.

11.3.2.3 Uitstoot IG541-gas

Hoogspannings- en overgangsstations

Na blussing wordt het inert gas (bestaande uit 52% stikstof, 40% argon en 8% $CO_{2)}$ geloosd in open lucht via een ventilatieluik. Het gas heeft geen schadelijke gevolgen voor de mens maar werkt wel zuurstofverdringend. In kleine concentraties in open lucht is dit effect te verwaarlozen.

[38] Aangezien we er van uitgaan dat het SF6-bevattend glas een lange levensduur heeft en de emissies uit de ‘bank’ maar met mondjesmaat worden vrijgegeven, is de aanname dat SF6 emissies uit glas nog lange tijd zal optreden, ook al is de productie ondertussen bijna zes jaar stopgezet

11.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

11.4.1 Vergelijking energieverliezen tussen klassieke en hoge performantiegeleiders

Zowel bij het gebruik van klassieke als hoge performantiegeleiders (HTLS) treden verliezen op. Verliezen op het net betekent eigenlijk dat de energieproducenten relatief gezien een hoger vermogen moeten produceren om een bepaald vermogen bij de eindgebruiker te krijgen. De verliezen bij hoge performantiegeleiders liggen ongeveer ca. 40% hoger dan bij klassieke geleiders. Rekening houdend met een verlies van respectievelijk 816 MWh/km/draadstel bij een klassieke 4x707 geleider en 1143 MWh/km/draadstel bij een HTLS 2x900 (hoge performantie geleider), kan het verschil in verlies berekend worden. Deze verliezen bedragen respectievelijk 0,0124% en 0,0174%/km van de getransporteerde energie.

Tabel 11.8 toont een vertaling van dit verlies in CO_2-emissies bij de productie van elektriciteit. Hiervoor is gebruik gemaakt van een EF op basis van een mix van energie-input, zoals die voor 2020 wordt verwacht in Vlaanderen (Milieuverkenning 2030).

Dit betekent dat de CO_2-emissies, gelinkt aan de verloren energie kan ingeschat worden op respectievelijk 0,035% en 0,049% van de totale emissies van CO_2 door elektriciteitsproductie in 2020.

Tabel 11.8 : CO_2-emissies (in ton CO_2) door verlies van de getransporteerde energie en aandeel t.o.v. de totale CO2-emissies door elektriciteitsproductie in Vlaanderen

	klassiek 4x707	HTLS 2x900
CO_2 productie voor aandeel verlies (ton)	7285	10204
Aandeel CO_2 verlies tov totale emissies door elektriciteitsproductie in Vlaanderen in 2020	0,035%	0,049%

11.4.2 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen. In dat geval kunnen eveneens stofhinder en emmisies door werfverkeer optreden. De significantie van de effecten zal afhankelijk zijn van de aard van de invulling en de voorziene maatregelen om emissies te vermijden.

Indien het project niet doorgaat, kunnen windmolenparken niet worden aangesloten. De berekende bijdrage van voorliggend project (zie par 11.3.2.1) in het vermijden van emissies op land (doordat de netto elektriciteitsproductie van de windparken niet door middel van klassieke, al dan niet in combinatie met nucleaire, productie dient te worden opgewekt) zal dus wegvallen.

12 Licht en EM-velden

12.1 Referentiesituatie

Kaart 1.1: Overzichtskaart van het project

Kaart 1.2: Bestaande hoogspanningsnet ten westen van Gent

12.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de discipline licht, straling[39] en EM-velden relevant zijn, zijn de nieuwe, de bestaande en de af te breken bovengrondse hoogspanningsverbinding, de ondergrondse hoogspanningsverbinding en de hoogspannings- en overgangsstations. Het studiegebied strekt zich uit langs deze projectonderdelen. De afstand wordt bepaald door de respectievelijke veldsterkteprofielen. Daarnaast is ook lichthinder mogelijk tijdens de werf. Voor de invloedzone daarvan wordt gerekend met een afstand van 200 m van de werkzone voor de sleuf.

12.1.2 Algemene toelichting EM-velden

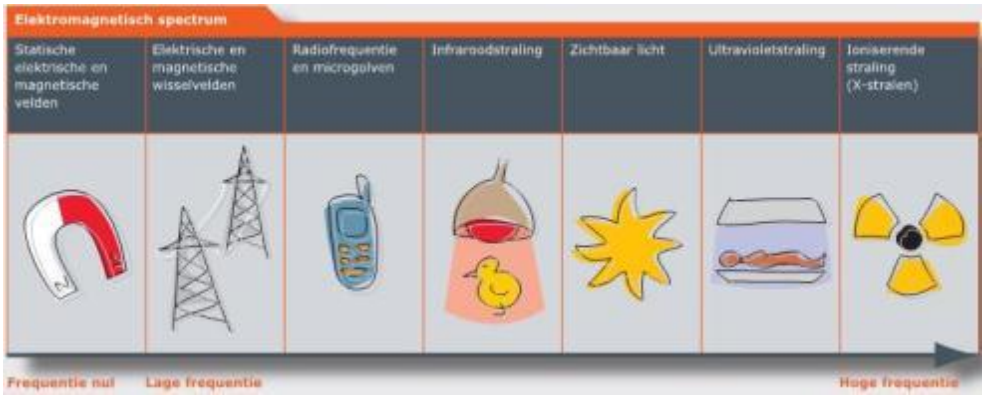
Een elektrisch veld wordt gegenereerd door de aanwezigheid van elektrische ladingen. De eenheid waarin een elektrisch veld wordt uitgedrukt is Volt per meter. Een elektrisch veld is dus steeds aanwezig bij een geleider onder spanning, ook wanneer hier geen stroom door loopt.

Een magnetisch veld wordt opgewekt door de verplaatsing van deze elektrische ladingen. Het varieert in functie van de stroomsterkte en van de afstand tot de geleider. Het wordt uitgedrukt in ampère per meter, vaker ook nog in tesla (T) of microtesla (µT), een miljoenste van een tesla. Beide soorten velden worden gekenmerkt door hun frequentie en golflengte.

Elektrische en magnetische velden zijn fenomenen die gewoon in de natuur voorkomen: in alle vormen van licht, bliksem, enz. De aarde zelf veroorzaakt ook elektromagnetische velden. Verschillende industriële toepassingen wekken ook elektrische en magnetische velden op. Het elektromagnetische spectrum is heel breed en bestrijkt een breed gamma van frequenties en golflengtes (Figuur 12.1).

[39] Straling is voor dit project niet van toepassing. Tijdens de werf kan er lichthinder optreden en tijdens de exploitatiefase produceren de elektrische installaties elektrische en magnetische velden.

Figuur 12.1: Verschillende toepassingen naargelang de verschillende frequenties (en effecten) van het elektromagnetische spectrum



De transmissie van elektriciteit en elektrische toepassingen (zoals scheerapparaten, wasmachines en andere elektrische apparaten) wekken eveneens elektrische en magnetische velden op. Deze magnetische velden hebben een zeer lage frequentie (50 Hz). Op deze frequentie worden elektrische en magnetische velden afzonderlijk beschouwd. Voor mobiele telefonie echter, waar de frequentie veel hoger is (900 en 1800 GHz) spreekt men van radiofrequente straling.

Rond hoogspanningslijnen ontstaan elektrische en magnetische velden van 50 Hz, ook extreem lage frequentie of ELF genoemd.

De sterkte van het **elektrische veld** hangt af van de spanning van de hoogspanningsverbinding, de opbouw ervan (bijvoorbeeld de plaatsing van de geleiders en hun onderlinge afstand), en de afstand ten opzichte van de verbinding. De gemiddelde waarde van een elektrisch veld onder een gemiddelde hoogspanningsverbinding van 380 kV, gemeten op een hoogte van 1,5 meter boven de grond, bedraagt tussen 5 en 8 kV/m. Dit veld verzwakt snel naarmate men zich van de lijn verwijdert. Zo is het veld op een afstand van 20 meter ongeveer tien keer zwakker dan de maximale waarde onder de verbinding. Hindernissen, zoals bomen, planten en gebouwen, vormen een scherm dat het elektrisch veld aanzienlijk verzwakt waardoor de sterkte ervan binnenshuis al gauw 10 tot 100 keer zwakker kan zijn.

Het **magnetisch veld** voortgebracht door een elektrisch circuit is afhankelijk van de stroomsterkte. Zoals bij elektrische velden bestaat er ook een verband met de opstelling van de geleiders en de onderlinge afstand tot deze geleiders. Op 1,5 m hoogte kan de maximale waarde onder een hoogspanningsverbinding gaan tot enkele tientallen microtesla. De gemiddelde waarde onder de verbindingen is echter meestal niet hoger dan 3 µT. Magnetische velden worden niet afgezwakt door traditionele hindernissen in het landschap, noch door een ingraving in de bodem. Magnetische velden worden ook niet tegengehouden door woningen (muren, daken,…). Hierdoor zijn de waarden binnenshuis niet veel minder dan buitenshuis zoals bij elektrisch velden wel het geval is.

Hoogspanningslijnen worden quasi nooit volgens de volledige capaciteit belast. De lijnen zijn immers zodanig gedimensioneerd dat ze een tijdelijke overbelasting kunnen dragen als gevolg van het accidenteel uitvallen van één van de componenten van het hoogspanningsnet (transformator, onderbrekingstoestel, lijn, kabel, …). De reële magnetische veldsterkte zal dan ook beperkter zijn dan de maximale veldsterkte. Naargelang de procentuele belasting van een gemiddelde klassieke 380 kV-lijn kunnen gemiddeld gezien volgende stroken (halve breedtes) met een veldsterkte van 0,4 µT gemeten worden[40]:

- 25% belasting: 33 m;
- 50 % belasting: 66 m;
- 75 % belasting: 98 m;
- 100% belasting: 130 m.

De veldsterkte van 0,4 µT is van belang omdat er volgens sommige epidemiologische studies een statistisch verband bestaat tussen een verhoogd risico op leukemie en kinderen die langdurig blootgesteld worden aan een magnetisch veld van 0,4 µT in de buurt van hoogspanningslijnen (zie paragraaf 12.1.3.2).

12.1.2.1 Mogelijke gevolgen voor de mens

Het Internationaal Centrum voor Kankeronderzoek (IARC) klasseerde het extreem laag frequente magnetische velden in 2002 als “mogelijk kankerverwekkend voor de mens”. Noteer daarbij dat stoffen waarbij er meer bewijs is voor hun kankerverwekkend vermogen geklasseerd worden in klasse 2A, “waarschijnlijk kankerverwekkend” en stoffen die “bewezen kankerverwekkend” zijn in klasse 1.

Deze beslissing is gebaseerd op onderzoek dat aantoonde dat kinderen die langdurig blootgesteld worden aan een magnetisch veld van 0,4 µT in de buurt van hoogspanningslijnen een verhoogd risico op leukemie zouden lopen. Daarom wordt 0,4 µT dikwijls gebruikt om te beoordelen of blootstelling aan een magnetisch veld als risicovol kan beschouwd worden. Om van een oorzakelijk verband te mogen spreken zijn er bijkomende aanwijzingen nodig zoals een dosis-responsrelatie, mogelijk biologisch mechanisme en resultaten uit andere soorten onderzoek. Ondanks veel onderzoek kunnen wetenschappers die andere aanwijzingen niet vinden. Dat verzwakt de overtuiging dat de magnetische velden verantwoordelijk zijn voor de leukemie gevallen.

3 op 100.000 kinderen krijgen leukemie. Als je veronderstelt dat er een oorzakelijk verband is, dan zouden 6 op 100.000 kinderen die in de buurt van een hoogspanningslijn wonen leukemie krijgen. Als we rekening houden met het aantal kinderen dat in de buurt van een hoogspanningslijn woont, dan betekent voor Vlaanderen dat er ongeveer 1 geval van leukemie per 2 jaar veroorzaakt zou worden door blootstelling aan het magnetisch veld van hoogspanningslijnen. Het aantal leukemieën bij kinderen in Vlaanderen wordt geschat op een 50-tal per jaar.

[40] www.bbemg.ulg.ac.be

12.1.2.2 Regelgeving elektrische en magnetische velden

Voor de 50 Hz elektrische velden worden in het ministeriële besluit van 7 mei 1987 maximaal toegelaten waarden vastgesteld van 5000 V/m voor woongebieden, 7000 V/m voor kruisingen van gewestwegen en 10000 V/m voor andere plaatsen. Hiermee volgt België de aanbevelingen van het ICNIRP, die stelt dat de veiligheid van de algemene bevolking gegarandeerd is als de aanbevelingen zoals vermeld in de ICNIRP- 'Guidelines for limiting exposure tot time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz)' (2010) nageleefd worden.

De raad van de Europese Unie heeft in de aanbeveling 1999/519 van 12 juli 1999 een referentieniveau van 100 µT vastgelegd voor langdurige blootstelling aan magnetische velden met een frequentie van 50Hz. Deze waarde werd overgenomen uit de aanbeveling van de International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) van 1998. In de aangepaste ICNIRP- 'Guidelines for limiting exposure tot time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz)' van 2010 is deze waarde opgetrokken tot 200 µT.

In Vlaanderen legt het besluit m.b.t. het binnenmilieu van 11 juni 2004 een richtniveau vast van 0,2 µT en een interventieniveau van 10 µT. De toepassing van dit besluit is problematisch voor hoogspanningsinfrastructuur omdat het niet toelaat een onderscheid te maken tussen de oorzaken van magnetische velden in het binnenmilieu. Deze oorzaken kunnen immers zowel binnenshuis (elektrische toepassingen en installaties, elektrische apparaten, elektriciteitsdraden, slechte aardingen) als buitenshuis (nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur) liggen.

In opdracht van de Dienst Milieu & Gezondheid van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie werd in 2010-2011 een consultatietraject georganiseerd dat tot doel had om een wetenschappelijk onderbouwd en maatschappelijk gedragen rapport op te stellen met adviezen voor het omgaan met milieu- en gezondheidsrisico's van extreem laagfrequente velden van elektrische installaties zoals hoogspanningsleidingen. Dit wordt verder toegelicht in onderstaande kadertekst van de Dienst Milieu en Gezondheid.

Kadertekst 12-1: Consultatietraject

Het hoogspanningsnet is nodig om elektriciteit van producenten naar gebruikers te vervoeren. Vlaanderen is dichtbevolkt en heeft een wijd verspreide bewoning. Daardoor is het niet te vermijden dat er heel wat gebouwen en bouwgronden in de buurt van hoogspanningslijnen liggen. De bewoners of gebruikers van die gebouwen stellen zich vragen over :

- mogelijke gezondheidseffecten;
- waardevermindering;
- gebruiks- en bouwbeperkingen;
- visuele en geluidshinder.

Bij de aanleg van nieuwe hoogspanningslijnen moet daarom de afweging gemaakt worden tussen:

- het geplande traject;
- mogelijke effecten op mens en milieu;
- kosten van alternatieve trajecten;
- voor- en nadelen en kosten van ondergrondse trajecten;
- technische mogelijkheden om magneetvelden te verminderen.

In 2010 - 2011 werd een consultatietraject georganiseerd over de milieu- en gezondheidsrisico's van elektrische installaties zoals hoogspanningslijnen met een focus op de relatie tussen wonen in de buurt van hoogspanningslijnen en het voorkomen van kinderleukemie. Een workshop met experten besprak de wetenschappelijke basis voor mogelijke gezondheidseffecten en grenswaarden voor het magnetisch veld onder hoogspanningslijnen. De stakeholders bespraken de nood en wenselijkheid van beleidsmaatregelen.

Volgens de experts is er in bevolkingsonderzoek een statistisch verband gevonden tussen het voorkomen van kinderleukemie en wonen in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen. Het is niet duidelijk of het magnetische veld van hoogspanningslijnen voor dat verhoogde risico verantwoordelijk is. Het is dus niet zeker dat het om een oorzakelijk verband gaat. Toch is er volgens de experts voldoende reden tot bezorgdheid en voorzorg. Er is beleid nodig, waarbij een onderscheid kan gemaakt worden tussen bestaande en nieuwe situaties.

De maatschappelijke actoren geven aan dat een norm of aanbeveling nodig is, afgestemd is op kinderen. Volgens de stakeholders kan onderzocht worden of bovengrondse lijnen ondergronds gelegd kunnen worden. Die maatregel heeft ook andere voordelen (bv. visueel, impact op geluid, natuurgebieden...), maar is erg duur. Daarom stellen de stakeholders voor om een kosten-baten analyse uit te voeren. De actoren vinden ook dat in nieuwe situaties kan gedacht worden aan een bouwverbod onder een lijn of voor een verplichting om nieuwe installaties naast crèches en scholen te vermijden.

Naar aanleiding van de resultaten van dit consultatietraject nam de Vlaamse regering op 1 juni 2012 akte van de mededeling (VR20120106MED0252-1) van de ministers Jo Vandeurzen (minister van welzijn, Volksgezondheid en Gezin), Freya Van den Bossche (Energie, wonen, Steden en Sociale economie), Joke Schauvliege (Leefmilieu, Natuur en Cultuur) en Philippe Muyters (Financiën, Begroting, Werk, Ruimtelijke ordening en Sport). De mededeling bestaat uit een aantal aanbevelingen en is van toepassing op geplande nieuwe projecten zoals Stevin:

het overspannen van bestaande gevoelige functies bij nieuwe hoogspanningslijnen tot een minimum te beperken. De Vlaamse overheid zorgt ervoor om bij voorkeur geen bestaande gevoelige functie te overspannen bij nieuwe hoogspanningslijnen en om zo weinig mogelijk woningen en onbebouwde percelen te overspannen. De overheid controleert dit in het kader van de Milieu Effect Rapportage (MER).

Geen nieuwe gevoelige functies[41] plaatsen in de magneetveldzone van bestaande hoogspanningslijnen. Deze aanbeveling zal opgenomen worden in het richtlijnenboek van Kind & Gezin en het instrument duurzame scholenbouw van Agion.

Er wordt een compensatie voorzien van de waardenvermindering van woningen en een opkoopregeling van de woningen in de zone met gebruiksbeperkingen ter hoogte van de nieuwe bovengrondse lijnen.

Meer informatie van de Dienst Milieu en Gezondheid is te vinden op de website http://www.lne.be/hoogspanning.

Bronnen:

[41] Met "gevoelige functies" wordt bedoeld scholen en kinderopvangvoorzieningen (buitenschoolse opvang verbonden aan een kinderdagverblijf, crèche, initiatief buitenschoolse opvang, lokale dienst – buitenschoolse opvang, lokale dienst – voorschoolse opvang, onthaalouders, peutertuin, zelfstandig kinderdagverblijf en zelfstandig onthaalouder).

Organisatie van een consultatietraject ter voorbereiding van een actieplan voor het omgaan met milieurisico's van extreem laag frequente velden van elektrische installaties zoals hoogspanningslijnen en opmaak van het actieplan (LNE/OL201000013/10079/M&G)

Mededeling aan de leden van de Vlaamse Regering over nieuwe luchtlijnen op hoge spanning – projecten Brabo en Stevin (VR 2012 0106 MED.0252/1)

12.1.2.3 Invloed van transpositie op elektrische en magnetische velden bij hoogspanningsverbindingen met 2 draadstellen

De sterkte van de elektrische en magnetische velden in de omgeving van de hoogspanningsverbindingen kunnen mede bepaald worden door de schikking van de fasen. Door de fasen op een bepaalde manier te schikken kunnen deze veldsterktes beperkt worden. Dit wordt faseschikking of transpositie genoemd. Om het effect van de faseschikking te begrijpen is het belangrijk om te weten dat magnetische velden vectoriële elementen zijn. Ze hebben dus niet enkel een grootte maar ook een richting. Bij het samentellen van twee velden dient ook rekening gehouden te worden met die richting (zie Kadertekst 12-2).

Kadertekst 12-2: Transpositie

De elektrische stroom die door de drie geleiders van een draadstel loopt is uit fase met een derde van de periode van de golf. De stromen die in de drie geleiders vloeien wekken daardoor, in elke punt van de ruimte, een bepaalde veldvector op waarvan de top een ellips beschrijft met een periode die gelijk is aan de periode van de stromen (20 ms). De grootte van de vector is evenredig met de amplitude van de stromen in de geleiders.

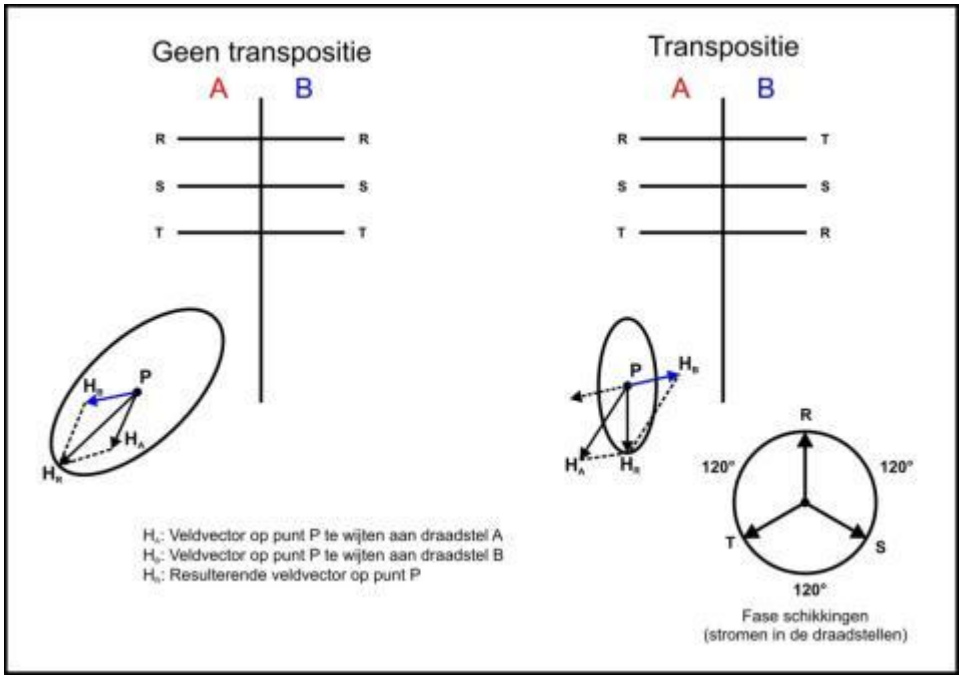
Wanneer twee draadstellen naast elkaar hangen kunnen deze in fase, dan wel in tegenfase hangen. In fase betekent dat de "elektrische golf" in alle geleiders (in feite de stromen) van beide draadstellen gelijk loopt. In tegenfase betekent dat de verschuiving van de golf in de bovenste en onderste geleiders van de twee draadstellen telkens omgekeerd is (de fase van de stroom in de bovenste geleider links is gelijk aan de fase van de stroom in de onderste geleider rechts; de middelste geleiders dragen stromen met gelijke fase).

Zoals reeds gezegd, heeft elk draadstel in elk punt van de ruimte een magnetisch veld tot gevolg. De grootte van de individuele velden wordt niet beïnvloed door de fasepositie van de drie geleiders, maar de richting van de velden van de twee afzonderlijke geleiders is anders wanneer de twee draadstellen in tegenfase hangen.

Indien de twee draadstellen in fase zijn is het resulterende veld groter dan voor één draadstel. Door de andere (deels tegengestelde) richting van de afzonderlijke velden is het resulterende veld bij tegenfase kleiner dan voor één draadstel.

Onderstaande figuur tracht dit wat te verduidelijken met de vectoren.

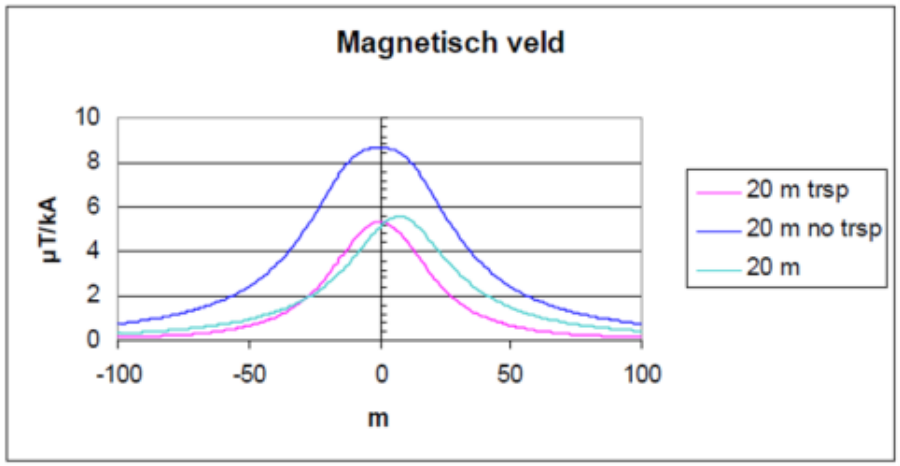
Figuur 12.2: Principe van transpositie en het effect op magnetische veldsterkte



De onderstaande figuur (afkomstig uit een ander dossier) illustreert het effect van transpositie/geen transpositie. Dit voor een situatie waar van 1 draadstel gegaan wordt naar 2, zonder aanwezigheid van een tweede lijn in de buurt. (Een tweede lijn maakt het principe minder eenvoudig begrijpbaar).

- De groenige lijn is het veld bij 1 draadstel;
- Indien een tweede draadstel bijgehangen wordt in fase is de blauwe lijn het veld. Je kan dit zien als de som van de groene lijn en een tweede groene lijn die wat meer naar links ligt. (De vectoren hebben dezelfde richting dus je telt de amplitudes samen);
- Indien het tweede draadstel in tegenfase gehangen wordt, zit je met gecompliceerder vectorrekenen. De roze lijn is dan het resulterende veld. Hierbij is de veldsterkte bijna overal lager dan de situatie met 1 draadstel.

Figuur 12.3: Verloop van magnetische velden



12.1.3 Huidige toestand

12.1.3.1 Bestaande hoogspanningsverbindingen

Voor deze discipline zijn in hoofdzaak de aspecten met betrekking tot de elektromagnetische velden van belang.

De hoogspanningsinfrastructuur die momenteel reeds in de omgeving van het projectgebied voorkomt, omvat zowel hoogspanningsverbindingen als hoogspanningsstations. Deze zijn weergegeven op Kaart 1.2.

Tabel 12.1 geeft een overzicht van de relevante verschillende hoogspanningsverbindingen in het studiegebied, met de respectievelijke eigenschappen die in rekening gebracht worden voor de berekening van de elektromagnetische velden.

Tabel 12.1: Bestaande hoogspanningsverbindingen

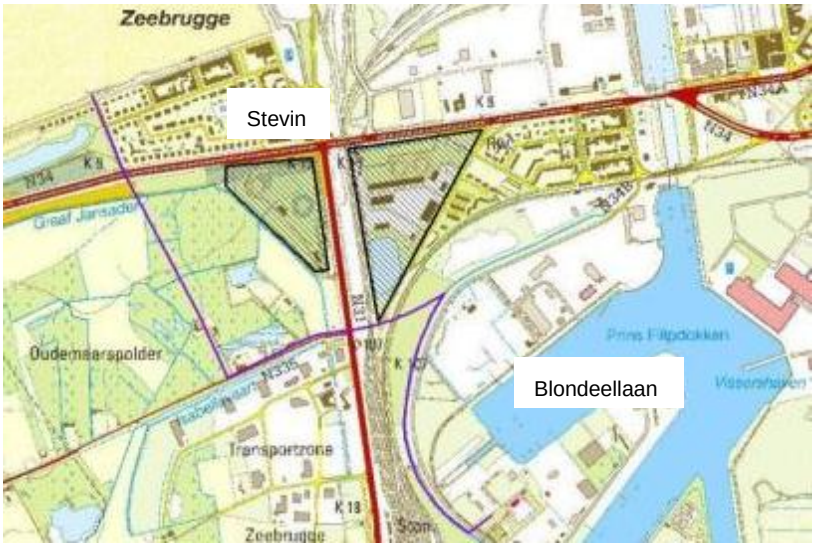
ID	Hoogspanningsverbinding	Draadstelfrequentie	Kabeltype of geleider	Nominale stroom [A][42]	Gemiddelde stroom [A]
1	380 kV Zomergem-Eeklo N	aftakking op 380-73	2x620AMS	2186	547
2	150 kV Aalter-Eeklo N	150-165	1x445AMS	889	222
		150-166	1x445AMS	889	222
3	150 kV Brugge-Eeklo N	150-240	1x445AMS	889	222
		150-241	1x445AMS	889	222
4	150 kV Blauwe Toren-Blondeellaan[43]	150-144	1x298AMS	692	173
		150-145	1x445AMS	889	222
5	150 kV Langerbrugge-(Eeklo)-Brugge	150-5	1x248ALAC	592	148
		150-6	1x248ALAC	592	148

[42] De nominale stroom is de maximumstroom waarvoor de lijn ontworpen is volgens de norm NBNC34/100 en die er theoretisch permanent kan doorvloeien ongeacht de werkelijke structuur van het net en in de meest strenge omgevingsomstandigheden.
[43] Deze verbinding werd in 2012/2013 versterkt via een ondergrondse 150 kV verbinding. De meeste mastlocaties van de 150kV luchtlijn zullen in het kader van het Stevinproject hergebruikt voor de nieuwe 380 kV-lijn.

Daarnaast werd voor de windmolenconcessie op de Blighbank van Belwind een onshore ondergrondse hoogspanningsverbinding 150 kV aangelegd. Het tracé komt aan land ter hoogte van de Londensestraat in Zeebrugge, om vervolgens door open ruimte door te steken naar de Evendijk-West, deze te volgen in oostelijke richting, de N31 en de spoorlijnen te kruisen, en uiteindelijk aan te sluiten op het hoogspanningsstation Zeebrugge Blondeellaan in de haven. De kabelverbinding op 220kV voor de Northwind-concessie is momenteel (voorjaar 2013) in aanleg en volgt ditzelfde tracé. Overige hoogspanningskabels van derden zijn niet relevant voor de effectbespreking.

Het onshore kabeltracé van de twee windmolenconcessies is aangeduid op de onderstaande figuur (paarse lijn).

Figuur 12.4: Onshore kabeltracé Belwind en Northwind



12.1.3.2 Methodiek

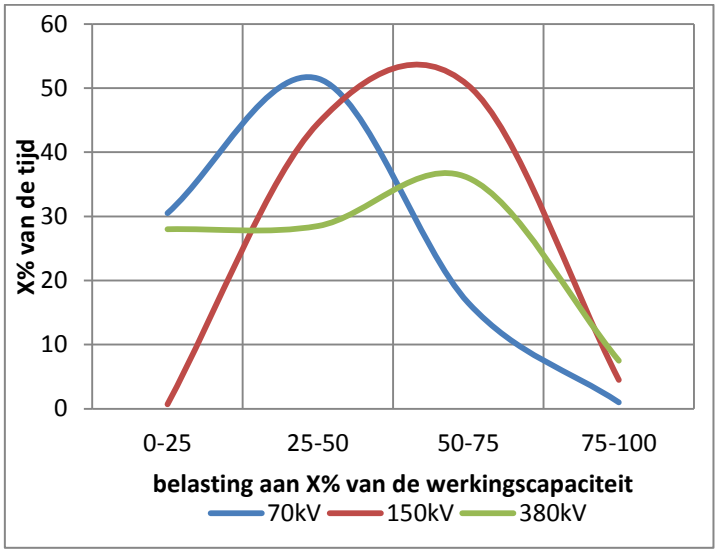
De sterkte van het **elektrische veld** is afhankelijk van de spanning van de hoogspanningsverbinding, de opbouw ervan en de afstand ten opzichte van de hoogspanningsverbinding. De technische experten van Elia bepaalden de elektrische en magnetische velden rondom de huidige hoogspanningsverbindingen met behulp van het programma LICHEL. In het project-MER werden de elektrische veldsterktes berekend op een hoogte van 1,5 m boven maaiveld.

Het **magnetisch veld** is variabel in de tijd en is afhankelijk van de hoeveelheid stroom die door de geleiders loopt. Voor de berekeningen van de elektrische en magnetische velden wordt de jaargemiddelde stroom als de te beschouwen situatie gehanteerd. De jaargemiddelde stroom ligt meestal dicht in de buurt van de stroom die gedurende 50% van de tijd niet overschreden wordt (ook mediaan of 50ste percentiel genoemd), rekening houdend met de belastingen van het net die van uur tot uur en volgens de seizoenen wijzigen.

Het is de jaargemiddelde stroom waarmee de in paragraaf 12.1.2.1 vermelde statistische significante relaties gevonden werden. Deze stroom ligt in het algemeen dicht bij de 50% van de jaarlijkse maximumstroom (winterpiek).

De belastingsverdeling is visueel weergegeven in onderstaande figuur (vereenvoudigde bewerking van de gegevens uit: Decat G., Peeters E., Smolders R. en Bossuyt M. (2003) Tijdsreeks en GIS-model om de blootstelling van de bevolking aan het 50 Hz magnetisch veld gegenereerd door bovengrondse hoogspanningslijnen in Vlaanderen in kaart brengen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2003/05, Vito).

Figuur 12.5: Belastingsverdeling bestaande hoogspanningslijnen in Vlaanderen[44]



Deze figuur illustreert dat voor 380 kV-lijnen geldt dat deze voornamelijk belast worden tussen 0 en 75% van de jaarlijkse maximumstroom. Met betrekking tot de bestaande 150 kV-hoogspanningslijnen is het zo dat deze gemiddeld gezien ongeveer op 50% van hun capaciteit werken. Voor de bestaande 70 kV-lijnen geldt dat deze zelden voor 50% van hun capaciteit gebruikt worden. Voor alle spanningsniveaus samen geldt dat ongeveer 60% van de tijd de capaciteit onder de 50% zit en 40% van de tijd boven de 50% van de capaciteit.

Voor het voorliggende project zou dus op basis van de gegevens over bestaande lijnen gesteld kunnen worden dat een 50% belasting eerder een lichte overschatting van de effectieve gemiddelde belasting is.

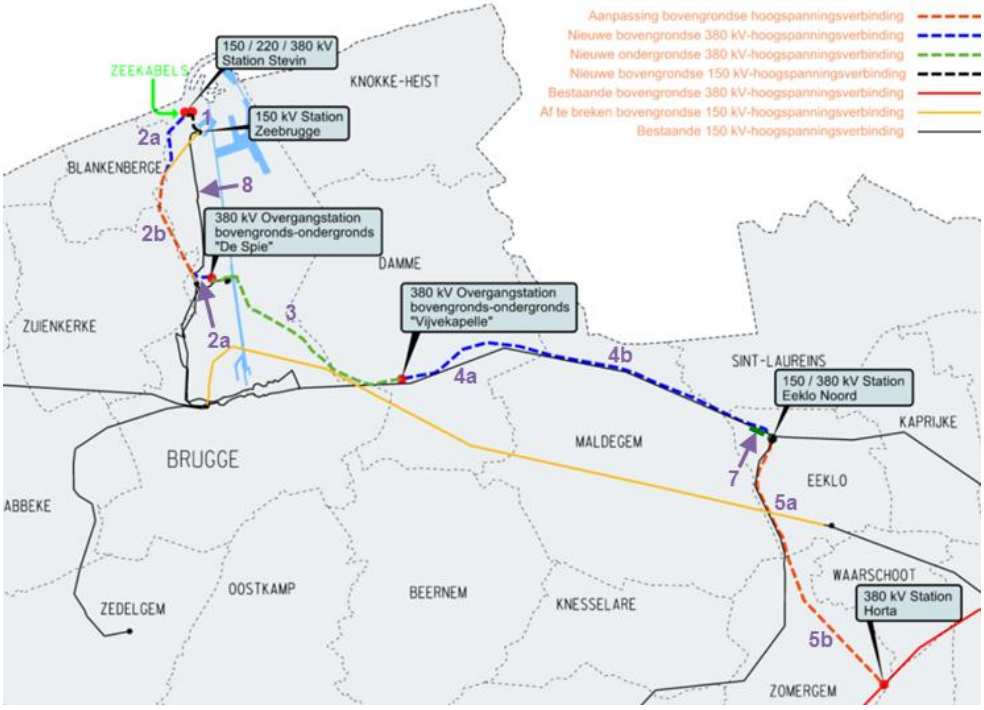
Het magnetisch veld is niet enkel variabel in de tijd als gevolg van een variabele stroombelasting maar ook langsheen een hoogspanningsverbinding. Deze ruimtelijke variatie wordt veroorzaakt doordat de afstand tussen de hoogspanningslijn en de grond varieert door het doorhangen van de kabel tussen de masten, de afstand tussen de masten, de hoogte van de masten, het lokale reliëf en de afstand tussen de twee bundels.

Om deze variatie in magnetische velden te ondervangen werd het voorliggend project op basis van de projectkenmerken verdeeld in verschillende onderdelen

[44] Vereenvoudige bewerking van de gegevens uit: Decat G., Peeters E., Smolders R. en Bossuyt M. (2003) Tijdsreeks en GIS-model om de blootstelling van de bevolking aan het 50 Hz magnetisch veld gegenereerd door bovengrondse hoogspanningslijnen in Vlaanderen in kaart brengen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2003/05, Vito.

(Figuur 12.6). Hierbij wordt rekening gehouden met zowel de bestaande als gepland toestand.

Figuur 12.6: Onderverdeling van het project volgens projectkenmerken



Voor elk onderdeel werd vervolgens de worst-case situatie bepaald. De worst case situatie komt overeen met plaatsen waar zich veel woningen onder de lijn bevinden of waar de afstand tussen de geleider en de grond minimaal is. De masten waar deze situaties zich voordoen zijn weergegeven in Tabel 12.2.

Op basis van bovenvermelde eigenschappen van de bestaande hoogspanningsverbindingen kunnen de magnetische veldsterktes rondom de verschillende hoogspanningsverbindingen berekend worden. Deze werden door een expert van Elia berekend met behulp van het programma EMF Workstation. Uit deze berekeningen resulteren de veldsterktes in functie van de afstand tot de hoogspanningsverbinding. Vervolgens werd de breedte van de contouren van de magnetische velden op deze locaties geëxtrapoleerd over het volledige projectonderdeel met gelijkaardige projectkenmerken. De effectinschatting is dus een overschatting van het eigenlijke effect.

Tabel 12.2: Onderverdeling van het project obv projectkenmerken en te berekenen EMF contouren

			Projectkenmerken		Mastlocaties waarvoor EMF contouren zijn berekend	
NR	Tracédeel	Situering	Bestaande toestand	Geplande toestand	Bestaande toestand	Geplande toestand
1	HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Tss voorzien HS-station Stevin en bestaand station Blondeellaan	-	Nieuwe 150 kV	-	E3-E4
2a	Stevin – Gezelle	Tss voorzien HS-station Stevin en voorzien overgangsstation Gezelle	-	Nieuwe 380 kV	-	C7-C8 B2-B3
2b			150 kV (Brugge-Zeebrugge)	Nieuwe 380 kV door gedeeltelijk hergebruik tracé bestaande masten	P24N-P25N	P24N-P25N
3	Gezelle – Van Maerlant	Tss voorzien overgangsstation Gezelle en voorzien overgangsstation Van Maerlant	-	Ondergrondse 380 kV	-	Ondergrondse 380 kV kabel
4a	Van Maerlant – Eeklo-N	Tss voorzien overgangsstation Van Maerlant en bestaand station Eeklo-N	150 kV (Eeklo-Brugge ten N Maldegem	Nieuwe 380 kV niet strak gebundeld met 150 kV	A40-A41	A40-A41
4b			150 kV (Eeklo-Brugge ten N Maldegem)	Nieuwe 380 kV // 150 kV	A20-A21	A20-A21
5a	Eeklo-N – Zomergem	Tss bestaand station Eeklo-N en gepland station Horta	380 kV 1 draadstel // 150 kV (Aalter-Eeklo)	380 kV + 2 nieuwe draadstellen // 150 kV	P25-P26 (hoogte 61-54) P28-P29 (hoogte 93-81)	P25-P26 (hoogte 61-54) P28-P29 (hoogte 93-81)
5b			380 kV 1 draadstel	380 kV + 2 nieuwe draadstellen	P3-P4	P3-P4

			Projectkenmerken		Mastlocaties waarvoor EMF contouren zijn berekend	
NR	Tracédeel	Situering	Bestaande toestand	Geplande toestand	Bestaande toestand	Geplande toestand
6	Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	Tss Brugge en Eeklo	150 kV (Eeklo-Brugge ten Z Maldegem)	-	P137-P138 (hoogte 35-35) P131-P132 (hoogte 58-42) P73-P74 (hoogte 42-42)	-
7	Eeklo Noord	Thv bestaand station Eeklo-N	150 kV (Eeklo-Brugge ten N Maldegem)	Ondergrondse 150 kV	-	Ondergrondse 150 kV kabel
8	Blondeellaan – Blauwe toren[45]	Tss bestaand station Blondeellaan in Zeebrugge en het bestaand station Blauwe Toren	-	Ondergrondse 150 kV	-	Ondergrondse 150 kV

[45] Deze kabelverbinding was bij de aanvang van het project-MER een geplande verbinding en is in dienst gegaan in 2013. De aanleg van deze kabelverbinding is geen onderdeel van het project-MER.

Uit deze gegevens werden de corridorbreedtes voor volgende veldsterktes afgeleid en op kaart aangeduid:

- 10 µT = interventiewaarde binnenshuis volgens het Besluit van de Vlaamse Regering van 11 juni 2004 houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu; maximumwaarde. Dit is een juridische grenswaarde waaraan getoetst wordt in het project-MER.
- 0,4 µT = epidemiologisch cut-off point: bij gemiddelde blootstelling aan 0,4 µT wijzen epidemiologische (statistische) studies op een statistische verhoging van het risico op ontwikkeling van leukemie bij kinderen jonger dan 15 jaar van 3 op 100.000 naar 6 op 100.000. Deze waarde zal behandeld worden in functie van het bepalen van de mogelijke milieueffecten.
- 0,2 µT = richtwaarde (binnenshuis) volgens het Besluit van de Vlaamse Regering van 11 juni 2004 houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu; geen definitie van type waarde of blootstelling. Dit is een juridische streefwaarde.
- De contouren voor de waarde van 100 µT zoals aanbevolen door de raad van de Europese Unie kunnen niet worden voorgesteld aangezien deze waarde een piekwaarde is die nooit wordt bereikt bij hoogspanningsverbindingen.
- 200 µT = aanbevolen waarde door het ICNIRP sinds 2010. Hiervoor geldt hetzelfde als voor de 100 µT-contouren.

Het gebruik van een contourwaarde van 0,4 µT is gebaseerd op onderzoek dat een statistisch verband vond dat indiceert dat kinderen die langdurig blootgesteld worden aan een magnetisch veld van 0,4 µT in de buurt van hoogspanningslijnen een verhoogd risico op leukemie zouden kunnen lopen. Voor de berekeningen in het MER wordt voor de eenvoud aangenomen dat er wel een causaal verband zou zijn.

12.1.3.3 Stromen

Drie stroomamplitudes zijn belangrijk voor de bepaling van de effecten:

- De **nominale stroom** (rated): Dit is de maximumstroom waarvoor de lijn ontworpen is, en die er permanent kan doorvloeien ongeacht de werkelijke structuur van het net en in de strenge omgevingsomstandigheden[46].

  In de werkelijkheid zal deze stroom slechts in uitzonderlijke omstandigheden en tijdelijk bereikt worden (fout op een andere lijn)[47]
- De **jaarlijkse maximumstroom** (max) bij normale bedrijfstoestand (winterpiek), rekening houdend met de werkelijke belastingen van het net. Een goede waardebepaling van deze stroom is het 95ste percentiel van de jaardistributie van stroom, d.w.z. de waarde van de stroom die slechts 5% van de tijd overschreden wordt. Deze stroom ligt in het algemeen in de buurt van 50 % van de nominale stroom.

[46] Temperatuur van de geleiders: 75 °C, temperatuur van de omgevingslucht: 25 °C, windsnelheid: 0,55 m/s, zonnestraling: 1000 W/m², energie absorptiecoëfficiënt van de geleiders: α_s = 1, stralingscoëfficiënt van de geleiders : ε = 1

[47] De lijnen zijn gedimensioneerd om een tijdelijke overbelasting te kunnen dragen als gevolg van het accidenteel uitvallen van een van de componenten van het net (transformator, onderbrekingstoestel, lijn, kabel…).

Een waarde van 50% van de nominale stromen werd in de berekeningen gebruikt.

- De **jaargemiddelde stroom** (mean): Deze ligt meestal dicht in de buurt van de stroom die gedurende 50% van de tijd niet overschreden wordt (ook mediaan of 50ste percentiel genoemd), rekening houdend met de belastingen van het net die van uur tot uur en volgens de seizoenen wijzigen. Deze stroom ligt, in het algemeen, rond de 25 % van de nominale stroom.

Het is de jaargemiddelde stroom die in rekening genomen moet worden voor de bepaling van de velden in het kader van een blootstelling op lange termijn. In de berekeningen werd gebruik gemaakt van 25% van de nominale stroom.

De statistische gegevens over het geheel van het Elia-net tonen aan dat de maxima en nominale stromen weinig van jaar tot jaar variëren. Daarom kan men deze gegevens als stationair in de tijd beschouwen.

Tabel 12.3 bevat het overzicht van de belangrijkste technische kenmerken van de projectonderdelen. Hierbij worden ook de nominale stroom, jaarlijkse maximumstroom en jaargemiddelde stroom vermeld. Voor de relevante gedeeltes wordt de invloed van parallel lopende lijnen in rekening genomen.

Tabel 12.3: Belangrijkste kenmerken per projectonderdeel (bestaande toestand)

	HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	**Stevin – Gezelle**		**Van Maerlant – Eeklo-N**		**Eeklo-N – Zomergem**			**Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem**
NR	1	2a	2b	4a	4b	5a		5b	6
Draadstelreferentie	-	-	150-144/145	150-240/241	150-240/241	380-73	150-165/166	380-73	150-5/6
Aantal draadstellen	-	-	2	2	2	1	2	1	2
Opstelling	-	-	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Vlag	Dubbele vlag	vlag	Dubbele vlag
Onafhankelijkheid van de stromen in de draadstellen	-	-	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Transpositie van de geleiders	-	-	neen	neen	neen	nvt	neen	nvt	neen
Nominale spanning	-	-	150 kV	150 kV	150 kV	380 kV	150 kV	380 kV	150 kV
Type van geleiders	-	-	298 AMS / 445 AMS	445 AMS	445 AMS	620 AMS	445 AMS	620 AMS	248 Al
Aantal geleiders per fase	-	-	1	1	1	2	1	2	1
Aantal aardgeleiders	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Nominale stroom per fase	-	-	692 A / 889 A	889 A	889 A	2186 A	889 A	2186 A	591 A
Jaarlijkse maximumstroom	-	-	346-445 A	445 A	445 A	1093 A	445 A	1093 A	296 A
Jaargemiddelde stroom	-	-	173-222 A	222 A	222 A	547 A	222 A	547 A	148 A
Betrokken overspanningen	-	-	P24 - P25	P98-P99	P79-P80	P25-P26 P28-P29	P5-P6-P7 P2-P3	P3-P4	P73 - P74 P131- P132 P137 - P138

12.1.3.4 Veldsterkteprofielen

De geschatte jaarlijkse maximumstroom en de geschatte jaargemiddelde stroom, vermeld in Tabel 12.3, dienen als input voor de berekening van de magnetische veldsterkteprofielen.

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

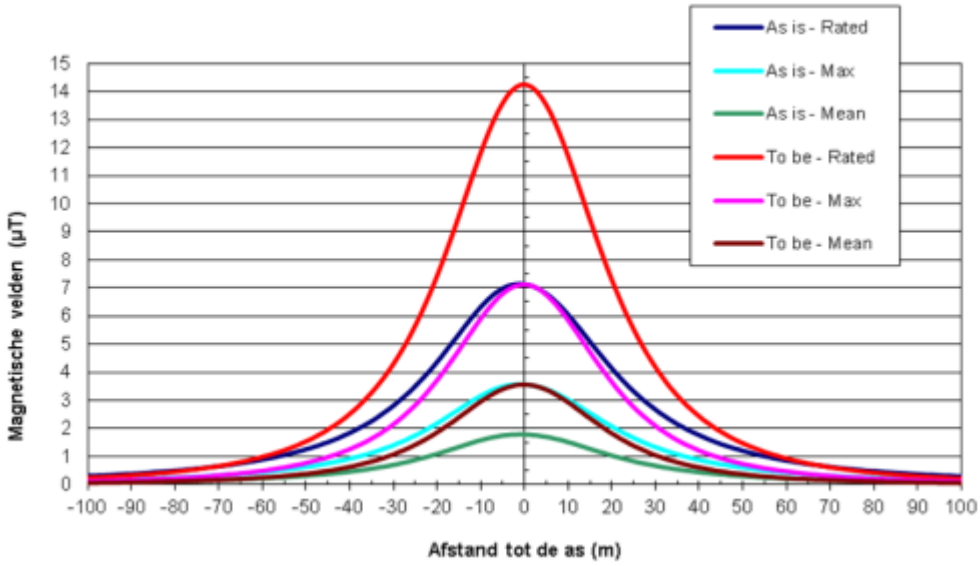
Voor elk van de betrokken overspanningen, worden de veldsterkteprofielen berekend op 1,5 m boven de grond in functie van de afstand tot de 380 kV lijn in een vlak loodrecht op de lijn.

Er wordt telkens verondersteld dat de doorhang van de geleiders maximaal is (maximum temperatuur van de geleiders) wat natuurlijk niet het geval is voor de gemiddelde stromen. Dit komt overeen met een worst case scenario.

Tracé 2b+2a: Stevin – Gezelle

De veldsterkteprofielen worden voor de bestaande 150 kV hoogspannings-verbinding bepaald tussen de bestaande masten P24 en P25.

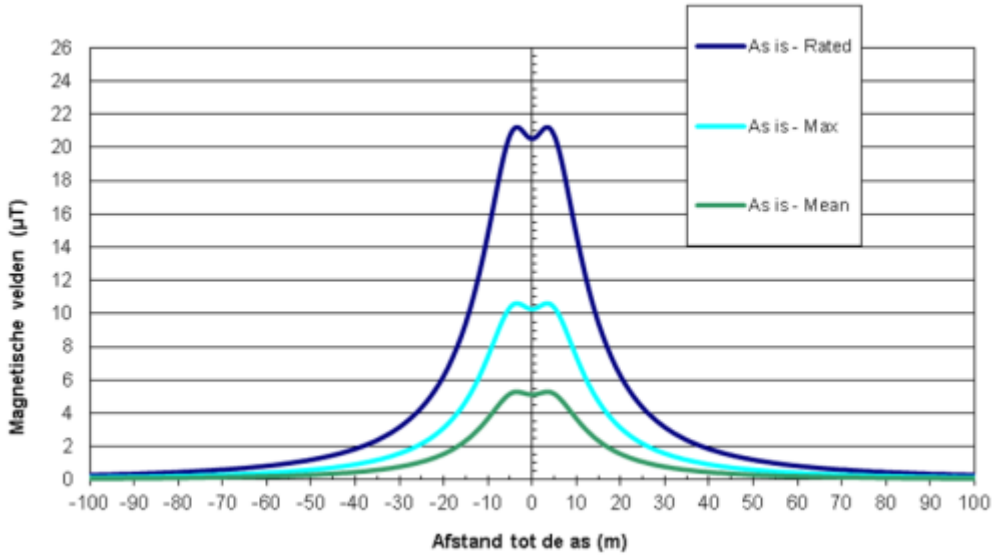
Figuur 12.7: Overspanning P24N-P25N - magnetische velden op 64 m van pyloon P24N in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Tracé 4a: Van Maerlant - Eeklo-Noord

De veldsterkteprofielen van de bestaande 150 kV hoogspanningsverbinding worden voor dit tracé bepaald tussen de masten P98 en P99.

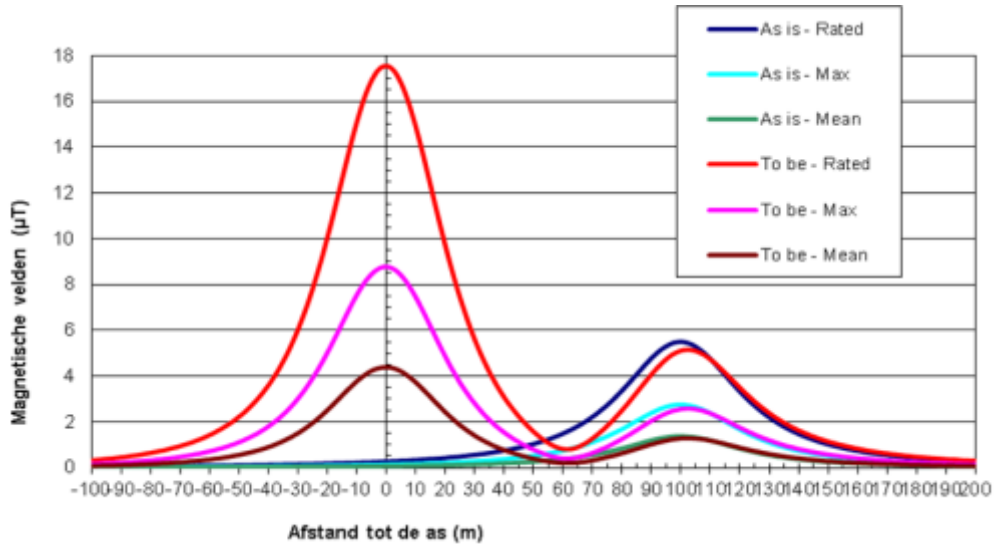
Figuur 12.8: Overspanning P98 - P99 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Tracé 4b: Van Maerlant - Eeklo-Noord

De veldsterkteprofielen worden voor de bestaande 150 kV hoogspannings-verbinding bepaald tussen de masten P79 en P80. De afstand wordt uitgedrukt ten opzichte van de geplande 380 kV verbinding.

Figuur 12.9: Overspanning P79 - P80 & overspanning A20 - A21 - magnetische velden op 254 m van pyloon P79/A20, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden

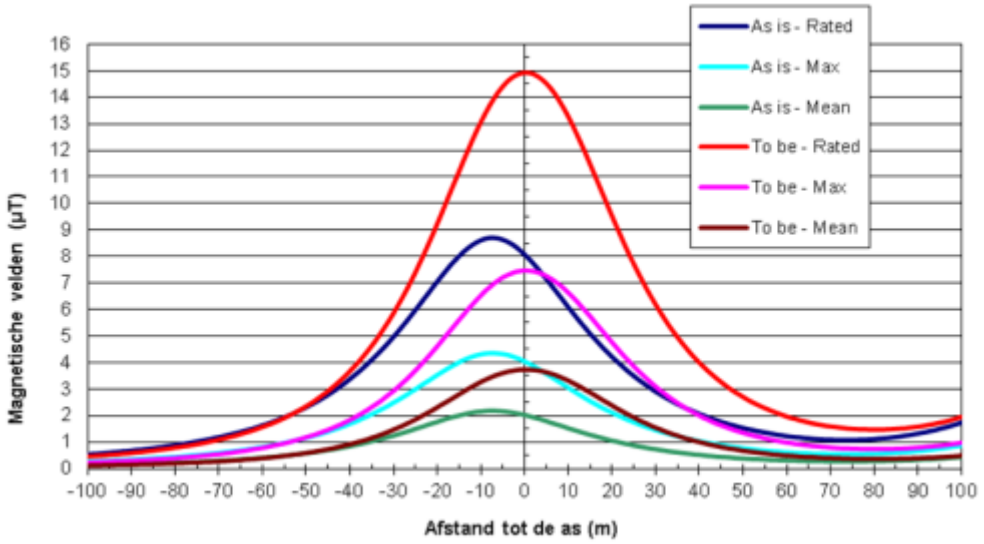


Tracé 5a: Eeklo-Noord – Zomergem

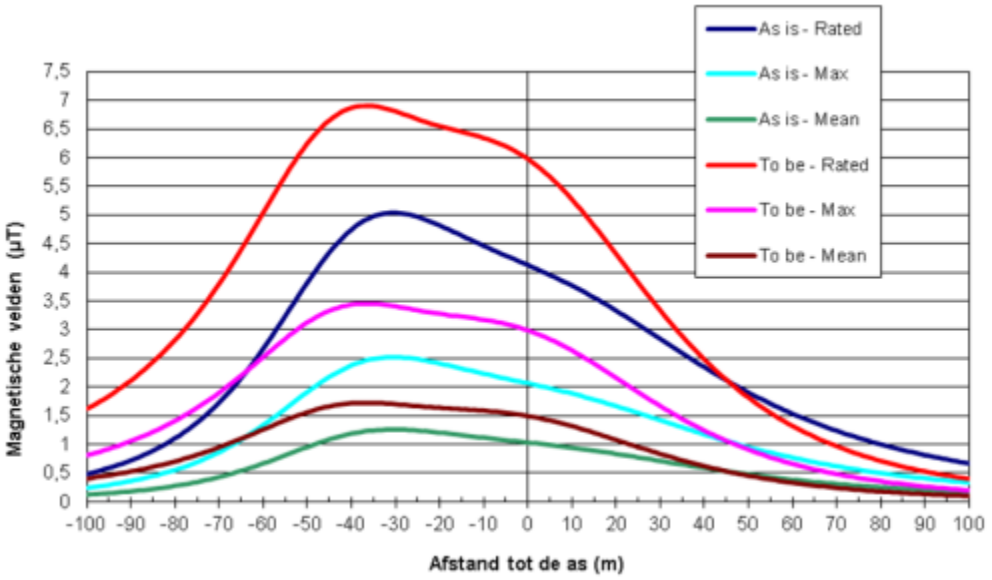
De veldsterkteprofielen voor de bestaande 380 kV hoogspanningsverbinding worden ook bepaald voor de masten P25 en P26 en de masten P28 en P29. Hier loopt de 380 kV hoogspanningsverbinding immers evenwijdig met een bestaande 150 kV verbinding. Er worden 2 mastencombinaties beschouwd aangezien ze in

hoogte verschillen. De eerste 2 masten hebben een hoogte tussen 61 en 54 m. De laatste 2 masten hebben een hoogte tussen 93 en 81 m.

Figuur 12.10: Overspanning P25 – P26 - magnetische velden op 287 m van pyloon P25, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



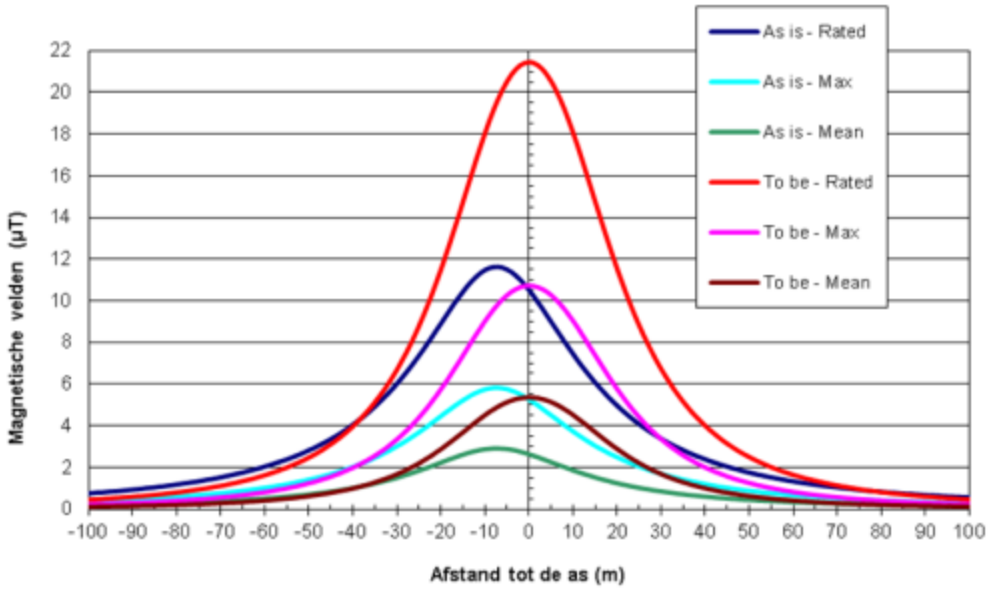
Figuur 12.11: Overspanning P28 – P29 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Tracé 5b: Eeklo-Noord – Zomergem

De veldsterkteprofielen worden voor de bestaande 380 kV hoogspannings-verbinding met 1 draadstel bepaald tussen de nieuwe masten P3 en P4.

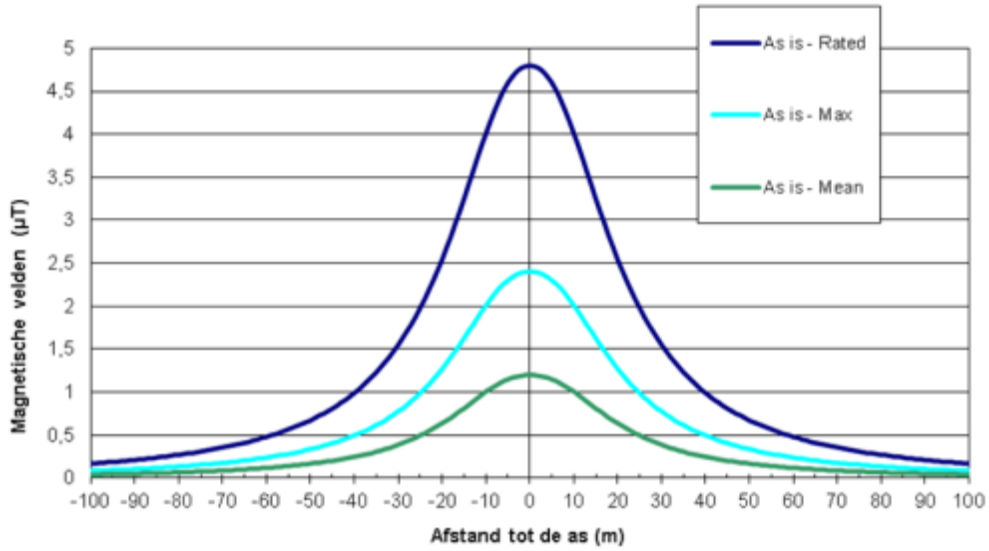
Figuur 12.12: Overspanning P3-P4 - magnetische velden op 294,5 m van pyloon P3 in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



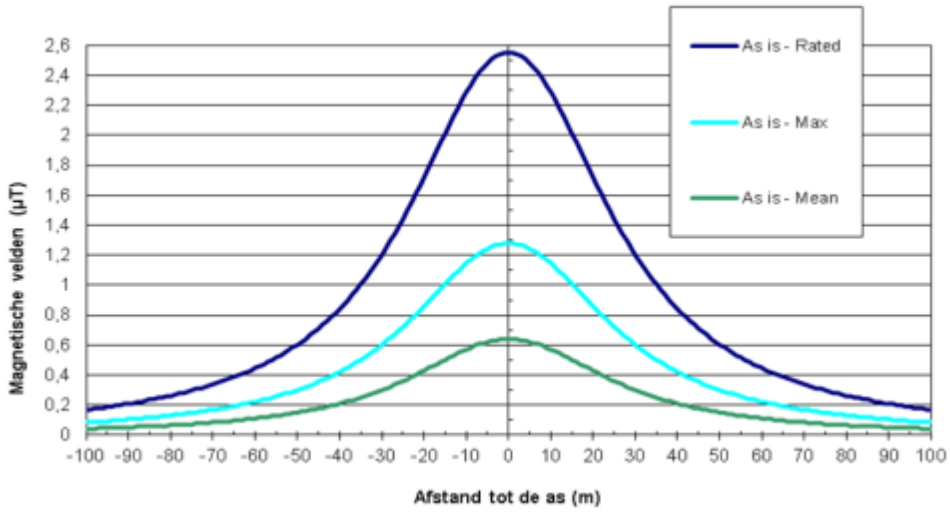
Tracé 6: Afbraak oude mastenrij ten zuiden van Maldegem

De veldsterkteprofielen worden voor de bestaande 150 kV hoogspannings-verbinding bepaald tussen de masten P73-P74, P131-P132 en P137-P138. Er worden 3 mastencombinaties beschouwd aangezien ze in hoogte verschillen. De masten P73-P74 zijn 42 m hoog. De masten P131-P132 hebben een hoogte tussen 58 en 42 m. De laatste 2 masten zijn 35 m hoog.

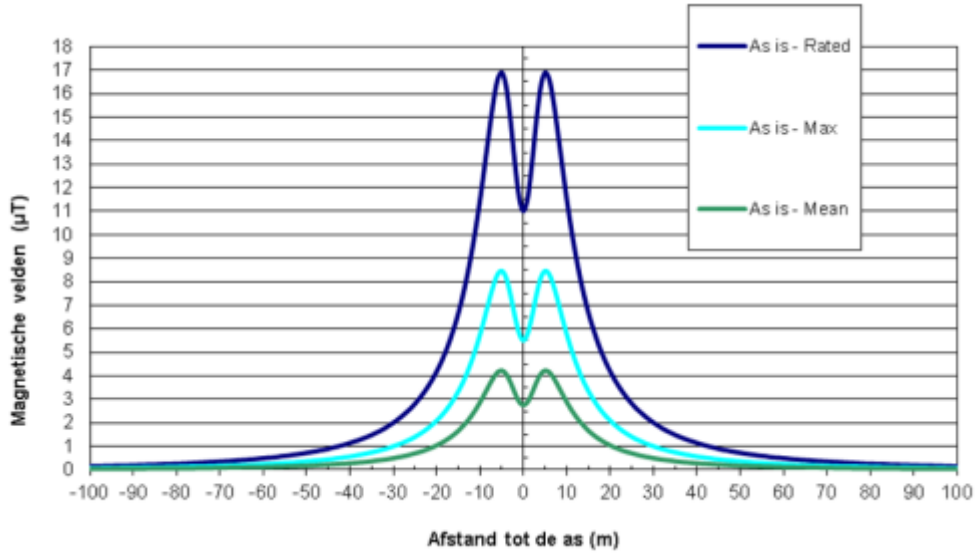
Figuur 12.13: Overspanning P73-P74 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Figuur 12.14: Overspanning P131-P132 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Figuur 12.15: Overspanning P137-P138 - magnetische velden in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



12.1.3.5 Epidemiologische drempels

Kaart 12.1: Contouren magnetische velden – 0,4 µT bestaande toestand

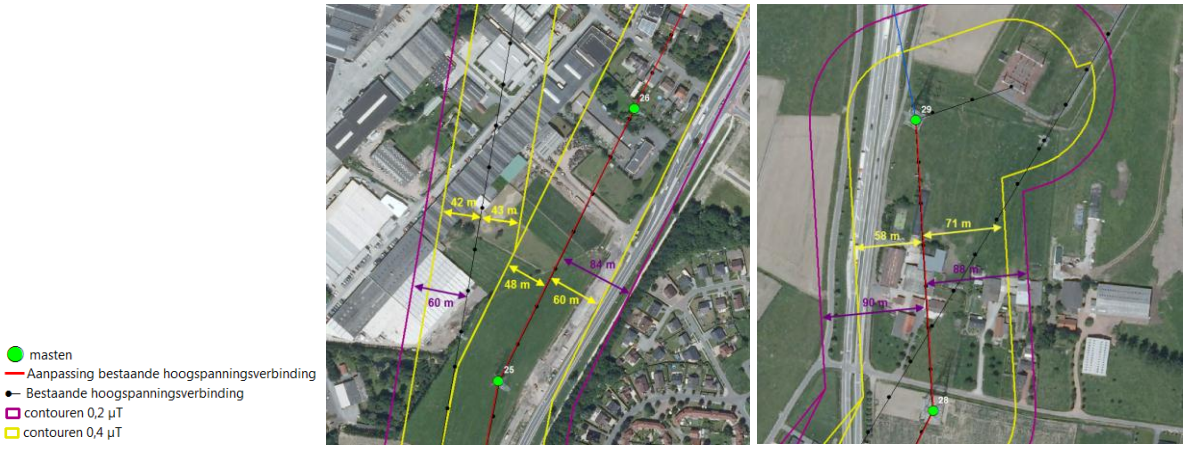
Kaart 12.2: Contouren magnetische velden – 0,2 µT bestaande toestand

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Met behulp van de hier boven opgestelde gemiddelde veldsterkteprofielen, worden voor elk van de desbetreffende overspanningen, de afstanden tot de as van de lijn ingeschat waarvoor de veldsterkteniveaus onder de blootstellingsdrempel blijven van 0,4 µT (zie paragraaf 12.1.3.2). Daarnaast wordt ook de afstand tot de veldsterkteniveaus 0,2 µT en 10 µT bepaald.

De contouren van de magnetische velden zijn gevisualiseerd op Kaart 12.1 en Kaart 12.2.

Figuur 12.16: Voorstelling van contouren van de magnetische velden thv P25-P26 en P28-P29



Tabel 12.4: Afstand van de as van de hoogspanningsverbinding van relevante magnetische velden (bestaande toestand)

Tracé		Afstanden tot de as van de lijn (m)								
		10 µT	0,4 µT				0,2 µT			
		Links en rechts	Links[48] van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Stevin - Gezelle	2a - B2-B3	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2a - C7-C8	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2b	-	/	/	43 m	43 m	/	/	62 m	62 m
Gezelle – Van Maerlant (ondergronds)	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Van Maerlant – Eeklo-N	4a	-	/	/	43 m	43 m	/	/	62 m	62 m
	4b	-	/	/	38 m	38 m	/	/	58 m	58 m
Eeklo-N - Zomergem	5a - P25-P26	-	60 m	48 m	43 m	42 m	84 m	Zone boven 0,2 µT[49]		60 m
	5a - P28-P29	-	71 m	58 m	Vervat in zone 380 kV[50]		88 m	90 m	/	/
	5b	-	53 m	68 m	/	/	82m	96 m	/	/
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6 - P73-P74	-	/	/	29 m	29 m	/	/	45 m	45 m
	6 - P131-P132	-	/	/	22 m	22 m	/	/	40 m	40 m
	6 - P137-P138	-	/	/	34 m	34 m	/	/	48 m	48 m

[48] Linkerkant van de lijn = vooruit kijkende van Stevin naar Horta (i.e min of meer naar het oosten) volgens de nummervolgorde van de masten
[49] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150 kV-lijn is hier te beperkt om een zone tussen de lijnen te hebben waar het magnetisch veld onder de 0,2 µT ligt (zie Figuur 12.16).
[50] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150 kV-lijn is hier dermate beperkt dat het niet mogelijk is om van afzonderlijke zones met een magnetisch veld te spreken. In deze zone is een gezamenlijk magnetisch veld van de twee lijnen aanwezig (zie Figuur 12.16).

Tracé		Afstanden tot de as van de lijn (m)								
		10 µT	0,4 µT				0,2 µT			
		Links en rechts	Links[48] van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV
Eeklo Noord – P61N (ondergronds)	7	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Blondeellaan – Blauwe toren (ondergronds)	8	/	/	/	/	/	/	/	/	/

12.1.4 Toekomstige situatie

De aanleg van een 220 kV-kabelverbinding voor de aansluiting van de windmolenconcessie van Northwind is momenteel (voorjaar 2013) lopende. Deze volgt het tracé van de bestaande Blewind-verbinding (zie hoger)

Momenteel wordt een nieuwe 150 kV-verbinding ondergronds aangelegd tussen HS-station Blondeellaan en HS-station Blauwe Toren. Deze verbinding volgt een traject parallel met de Baron De Maerelaan. Deze ondergrondse verbinding zal in exploitatie zijn wanneer het voorliggend project gerealiseerd zal worden.

Daarnaast is de bouw van het hoogspanningsstation ‘Horta’ gestart in Zomergem, langsheen de bestaande 380 kV hoogspanningsverbinding die de bestaande hoogspanningsstations in Avelgem en in Mercator (Kruibeke) met elkaar verbindt. Ter hoogte van het hoogspanningsstation zelf zullen elektromagnetische velden gegenereerd worden.

In hoofdstuk 2.1 werd de aanleiding van het voorgenomen project besproken. In dit hoofdstuk werd melding gemaakt van de mogelijke geplande ontwikkelingen m.b.t. de offshore windmolenparken en de onderzeese elektrische verbindingen met het buitenland. De verwezenlijking van de offshore windmolenparken vereisen tevens de aanleg van zogenaamde exportkabels die de geproduceerde energie op zee aan land brengen. In het RUP ‘Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen’ werd een leidingenstraat voor deze mogelijke kabels opgenomen. De visie van Elia op deze ontwikkeling is om platformen op zee te ontwikkelen waarop de kabels van de verschillende windmolenparken gebundeld worden en van waaruit een beperkt aantal kabels de energie aan land brengt.

12.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

12.2.1 Aanlegfase

Voor geen van de types projectonderdelen is het aspect EM-velden tijdens de aanlegfase relevant.

Indien voor het versneld uitvoeren van de werken ook ’s nachts gewerkt wordt, zal verlichting van de werf noodzakelijk zijn. Hierdoor kan lichthinder optreden voor de receptoren mens en natuur.

12.2.2 Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase is het aspect EM-velden en lichthinder wel relevant voor verschillende projectonderdelen.

12.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Het project omvat de plaatsing van nieuwe of de uitbreiding van bestaande hoogspanningsverbindingen. Op deze locatie wordt er een wijziging van de elektromagnetische velden verwacht.

Door de realisatie van een nieuwe verbinding kan de bestaande 150 kV-verbinding ten zuiden van Maldegem afgebroken worden. Op deze plaats zullen de elektromagnetische velden veroorzaakt door de bovengrondse hoogspanningsverbindingen verdwijnen.

Omdat de masten hoger dan 37 m zijn en gelegen in militair oefengebied worden ze voorzien van een nachtbebakening.

12.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Ook de ondergrondse hoogspanningsverbindingen veroorzaken elektromagnetische velden. In de omgeving van deze verbindingen zal bijgevolg een wijziging van de elektromagnetische velden optreden.

De ondergrondse kabels geven warmte af, waardoor rondom de kabels opwarming van de bodem kan plaatsvinden. Dit effect wordt besproken onder de discipline Bodem.

12.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

De hoogspannings- en overgangsstations brengen ook EM-velden met zich mee. In de onmiddellijke omgeving van deze stations zal een verhoging van de elektromagnetische velden optreden.

Het controlegebouw op de site van het hoogspanningsstation Stevin zal voorzien zijn van verlichting die wordt geactiveerd bij aanwezigheid.

12.3 Effectbespreking

12.3.1 Aanlegfase

12.3.1.1 Lichthinder

Algemeen

Mogelijks wordt tijdens de aanlegfase voor zonsopgang of na zonsondergang gewerkt. Op deze momenten is een verlichting van de werf noodzakelijk. Dit kan tot verstoring leiden voor de omwonenden en voor aanwezige fauna.

De effecten worden vooral relevant geacht ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations en gedurende de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsverbinding omwille van de omvang van de werfzone.

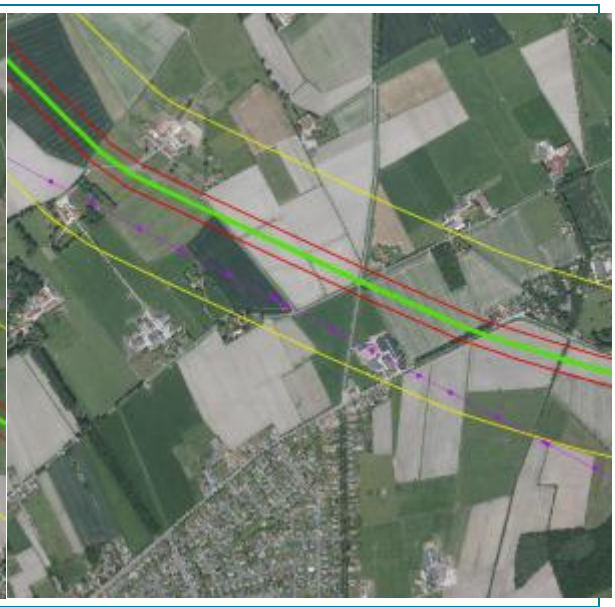
Op Figuur 12.17 zijn woningen binnen een straal van 200 m rond de werkzone van de sleuf aangeduid. Ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations zijn de woningen aangeduid binnen een straal van 200 m die niet afgeschermd zijn door bebouwing. Ter hoogte van de sleuf voor het ondergronds tracé van de 150 kV verbinding aan Eeklo Noord zijn geen woningen gelegen op een afstand van 200 m van de sleuf.

Figuur 12.17: Woningen waar lichthinder kan optreden tijdens de aanlegfase

Thv werkzone sleuf









Thv hoogspannings- en overgangsstations



Hoogspanningsstation Stevin



Overgangsstation Gezelle



Overgangsstation Van Maerlant

Het verlichten van de werf kort voor zonsopgang of kort na zonsondergang wordt beperkt negatief geacht. Het verlichten gedurende de nacht wordt echter negatief geacht. Daarom worden de volgende milderende maatregelen geformuleerd:

Het verlichten van de werf dient steeds beperkt te worden tot de zones waar het nodig is. Het verlichten van de werf gedurende de nachtperiode dient vermeden te worden.

De effecten ten aanzien van fauna worden besproken onder de discipline Fauna en Flora.

12.3.2 Exploitatiefase

12.3.2.1 Lichthinder

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Alle masten in het Stevin project zijn gelegen in militair oefengebied en hoger dan 37 m en dienen bijgevolg een nachtbebakening in de vorm van een rood (vast of flitsend) licht te krijgen. Gezien de verlichting zich bovenop de mast bevindt (m.a.w op een hoogte van 37 m) en niet naar beneden is gericht, wordt er geen lichthinder verwacht voor de omwonenden.

Hoogspannings- en overgangsstations

De onderstations worden uitgerust met de nodige verlichtingsmasten om de zichtbaarheid en de veiligheid in het donker te verzekeren. De verlichting is niet constant aangeschakeld maar enkel indien een persoon het onderstation moet betreden. Dit is enkel het geval indien er een technische fout wordt waargenomen waardoor de uitbating van het net in gevaar komt. Er wordt bijgevolg geen significante stralingshinder voor de omwonenden verwacht.

Het controlegebouw op het station Stevin wordt op dezelfde manier verlicht als de andere gebouwen in het hoogspanningsstation. Enkel bij aanwezigheid wordt de buitenverlichting naar de toegang van het gebouw geactiveerd. Er wordt bijgevolg geen significante stralingshinder voor de omwonenden verwacht.

12.3.2.2 EMF-velden

12.3.2.2.1 Inleiding

Maatregelen die Elia reeds voorziet in het Stevin-project om effecten van EMF te beperken zijn:

- transpositie voor alle bovengrondse hoogspanningsverbindingen;
- geïsoleerde mastarmen op alle nieuwe lijnmasten.

12.3.2.2.2 Stromen

Een overzicht van de belangrijkste technische kenmerken van de bovengrondse projectonderdelen in de geplande situatie wordt weergegeven in Tabel 12.5. Hierbij worden ook de nominale stroom, jaarlijkse maximumstroom en jaargemiddelde stroom vermeld. Voor sommige gedeeltes wordt de invloed van parallel lopende lijnen in rekening genomen.

Tabel 12.5: Belangrijkste kenmerken per bovengronds projectonderdeel (geplande situatie)

	HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Stevin – Gezelle		Van Maerlant – Eeklo-Noord				Eeklo-Noord – Zomergem		
NR	1	2a	2b	4a		4b		5a		5b
Draadstelreferentie	150-413/414	380-111/112	380-111/112	150-240/241	380-103/104	150-240/241	380-103/104	380-103/104	150-165/166	380-103/104
Aantal draadstellen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Opstelling	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag	Dubbele vlag
Onafhankelijkheid van de stromen in de draadstellen	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Transpositie van de geleiders	ja	ja	ja	neen	ja	neen	ja	ja	neen	ja
Nominale spanning	150 kV	380 kV	380 kV	150 kV	380 kV	150 kV	380 kV	380 kV	150 kV	380 kV
Type van geleiders[51]	707 AMS 2Z	HTLS900 of 707 AMS 2Z	HTLS900 of 707 AMS 2Z	445 AMS	HTLS900 of 707 AMS 2Z	445 AMS	HTLS900 of 707 AMS 2Z	HTLS900	445 AMS	HTLS900
Aantal geleiders per fase	2	2 of 4	2 of 4	1	2 of 4	1	2 of 4	2	1	2
Aantal aardgeleiders	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2
Nominale stroom per fase	2310 A	4560 A	4560 A	889 A	4560 A	889 A	4560 A	4560 A	889 A	4560 A
Jaarlijkse maximumstroom	1155 A	2280 A	2280 A	445 A	2280 A	445 A	2280 A	2280 A	445 A	2280 A
Jaargemiddelde stroom	577 A	1140 A	1140 A	222 A	1140 A	222 A	1140 A	1440 A	222 A	1440 A
Betrokken overspanningen	E3 - E4	C7 - C8 B2 - B3	P24N - P25N	P98-P99	A40-A41[52]	P79-P80	A20-A21	P25-P26 P28-P29	P5-P6-P7 P2-P3	P3-P4

[51] Het type HTLS900 is een generieke benaming in Elia. De minimale doorsnede van deze geleider is 900mm².
[52] Aangezien de bestaande 150 kV lijn zich op grote afstand van de nieuwe 380 kV bevindt (≈ 500 m) heeft ze geen invloed op de velden opgewekt door deze laatste in de nieuwe toestand.

De belangrijkste technische kenmerken van de nieuwe ondergrondse verbindingen zijn vermeld in Tabel 12.6.

Tabel 12.6: Belangrijkste kenmerken per nieuwe ondergrondse verbinding (geplande situatie)

	Blondeellaan – Blauwe Toren[53]	**Gezelle – Van Maerlant**	**Eeklo Noord – P61N**	**Blondeellaan – Blauwe toren**
NR	/	3	7	8
Draadstelreferentie	150-413/414	380-107/108/109/110	150-240/241	150-144/145
Aantal circuits (per verbinding)	4	4	2	2
Type van geleiders	XLPE 150 kV	XLPE 380 kV	XLPE 150 kV	XLPE 150 kV
Doorsnede van de geleiders	2500 mm²	2500 mm²	2500 mm²	2500 mm²
Nominale spanning	150 kV	380 kV	150 kV	150 kV
Buiten diameter kabel	118 mm	150 mm	118 mm	118 mm
Opstelling	klaverblad	horizontaal	klaverblad	Klaverblad
Diepte van de aanleg	145 cm	190 cm	145 cm	118 cm
Afstand tussen de assen van de circuits	250 cm	300 cm	300 cm	200 cm
Faseschikking van de geleiders	4 8 10 – 12 4 8 – 8 12 4 – 4 8 12	4 8 12 - 12 4 8 - 8 12 4 - 4 8 12	4 8 12 – 12 8 4	8 4 12 - 12 8 4
Nominale stroom	1200 A	1520 A	889 A	1380 A
Jaarlijkse maximumstroom	577 A	1140 A	445 A	690 A of 1056 A
Jaargemiddelde stroom	288 A	570 A	222 A	528 A

De jaargemiddelde stromen op de ondergrondse verbindingsdelen zijn equivalent aan de jaargemiddelde stromen die door de bovengrondse aansluitende delen van de verbindingen gaan.

12.3.2.2.3 Veldsterkteprofielen

De geschatte jaarlijkse maximumstroom, de geschatte jaargemiddelde stroom en de belangrijkste technische kenmerken van de bovengrondse projectonderdelen, vermeld in Tabel 12.5, en van de ondergrondse projectonderdelen, vermeld in Tabel 12.6, dienen als input voor de berekening van magnetische veldsterkteprofielen.

[53] Cf hoger vermeld is deze verbinding een bestaande maar nog niet in dienst zijnde verbinding.

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

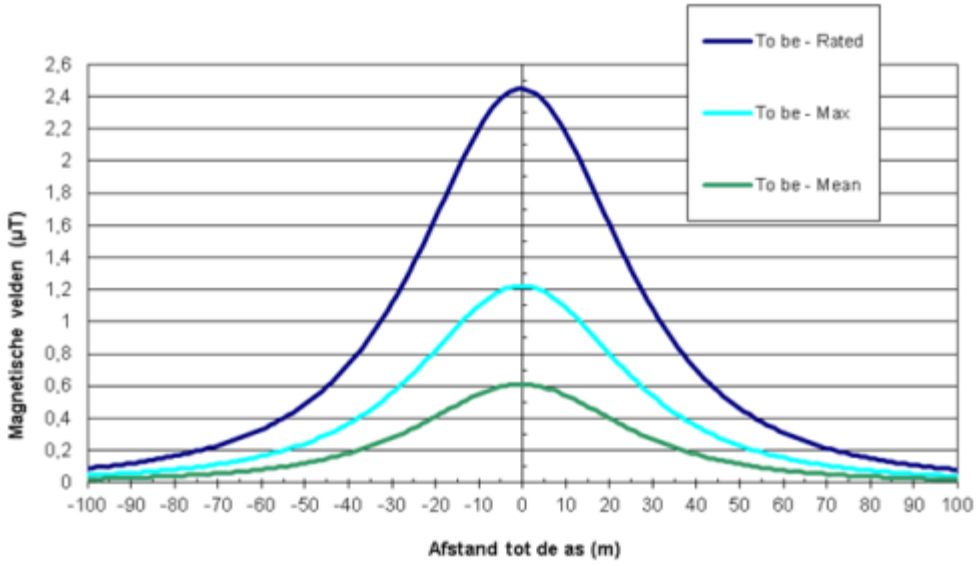
Voor elk van de betrokken overspanningen, worden de magnetische veldsterkteprofielen berekend op 1,5 m boven de grond in functie van de afstand tot de 380 kV lijn in een vlak loodrecht op de lijn.

Er wordt telkens verondersteld dat de doorhang van de geleiders maximaal is (maximum temperatuur van de geleiders) wat natuurlijk niet het geval is voor de gemiddelde stromen. Dit komt overeen met een worst case scenario.

Tracé 1: HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan

Ter hoogte van dit tracé wordt een nieuwe bovengrondse 150 kV hoogspanningsverbinding gerealiseerd. De veldsterkteprofielen worden bepaald tussen de masten E3 en E4.

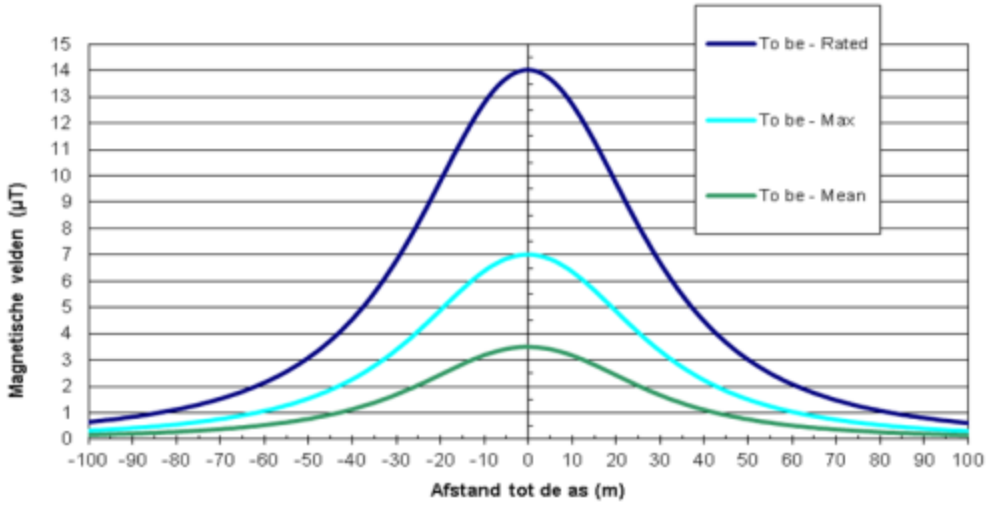
Figuur 12.18: Overspanning E3-E4 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de bestaande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



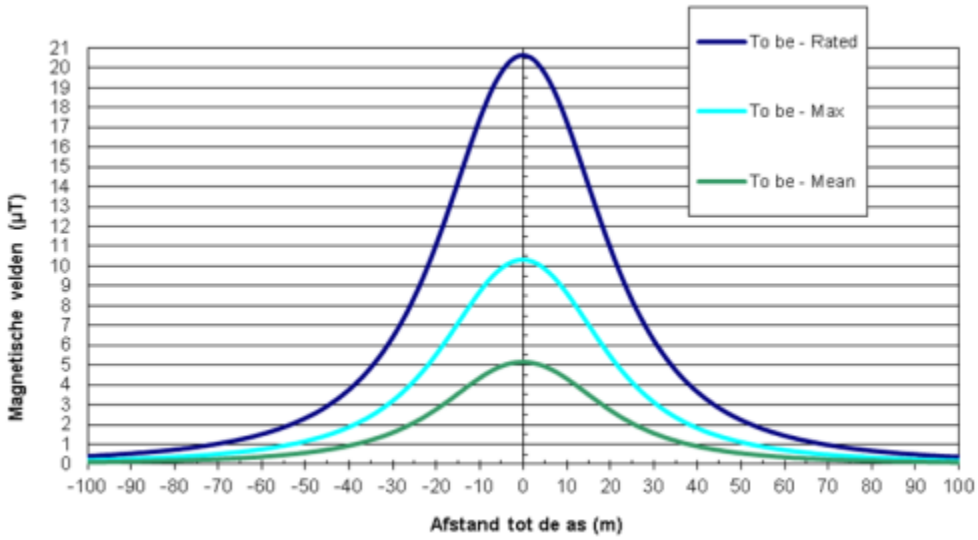
Tracé 2a: Stevin – Gezelle

Ter hoogte van dit tracé wordt een nieuwe bovengrondse 380 kV hoogspanningsverbinding gerealiseerd. De veldsterkteprofielen worden bepaald voor het noordelijk deel tussen de masten C7 en C8 en voor het zuidelijk deel tussen de masten B2 en B3.

Figuur 12.19: Overspanning B2-B3 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



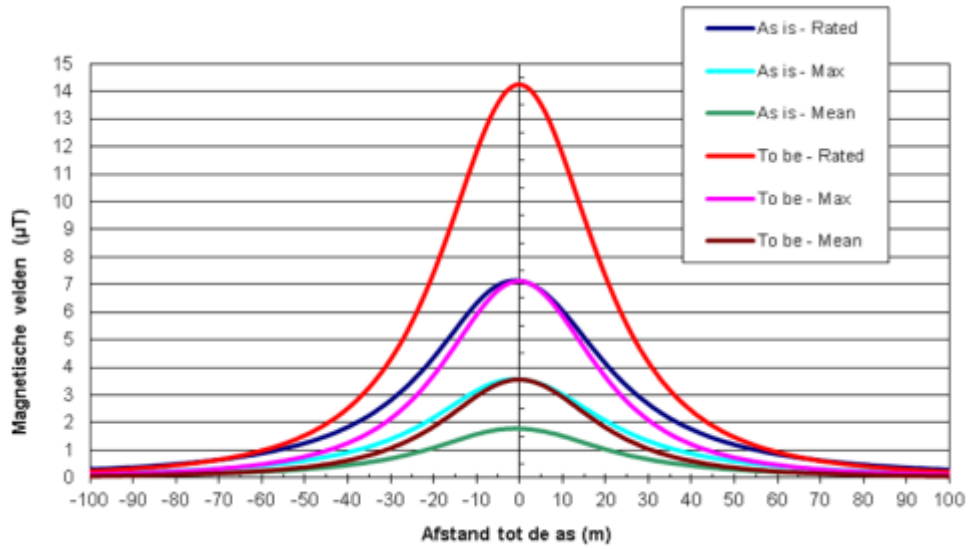
Figuur 12.20: Overspanning C7-C8 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



<u>Tracé 2b: Stevin – Gezelle</u>

Ter hoogte van dit tracé wordt de bestaande 150 kV hoogspanningsverbinding vervangen door een bovengrondse 380 kV verbinding. De veldsterkteprofielen worden bepaald tussen de verstevigde masten P24N en P25N.

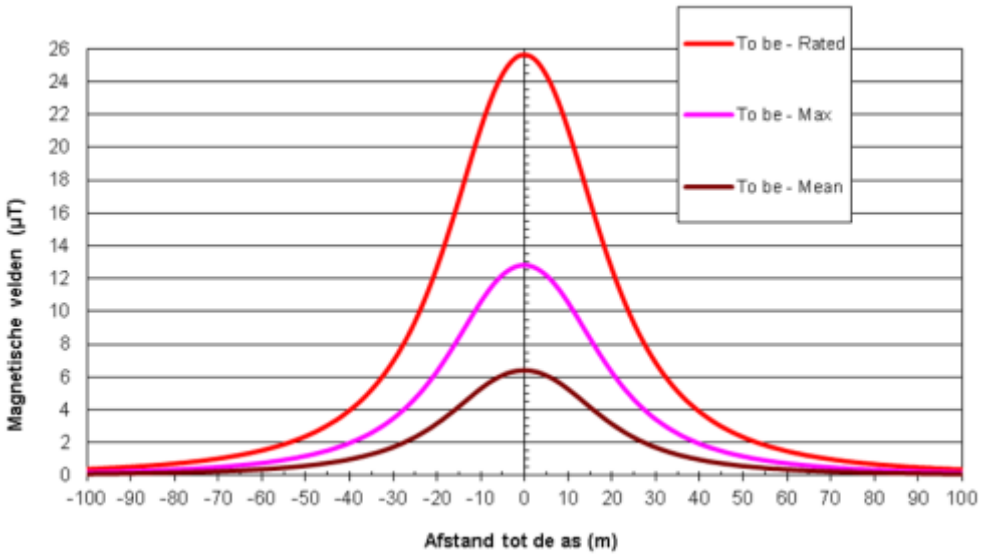
Figuur 12.21: Overspanning P24N-P25N - magnetische veldsterkteprofielen op 64 m van pyloon P24N in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Tracé 4a: Van Maerlant - Eeklo-Noord

Ter hoogte van dit tracé wordt een nieuwe bovengrondse 380 kV hoogspanningsverbinding gerealiseerd die niet strak gebundeld is met de bestaande bovengrondse 150 kV verbinding. De assen van beide hoogspanningsverbindingen bevinden zich op ongeveer 400 m van elkaar waardoor de 150 kV lijn geen invloed heeft op de 380 kV lijn. De veldsterkteprofielen van de nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding worden bepaald tussen de masten A40 en A41.

Figuur 12.22: Overspanning A40-A41 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden

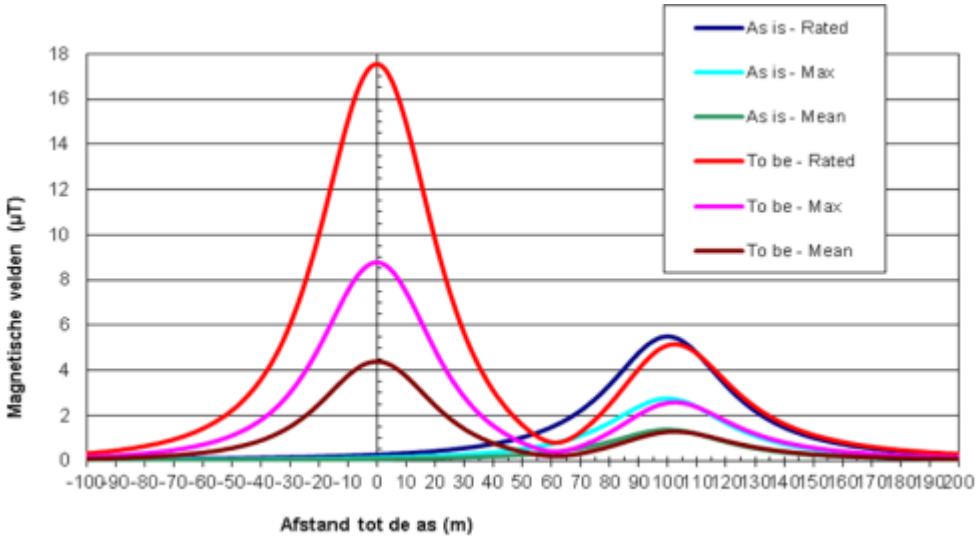


Tracé 4b: Van Maerlant – Eeklo-Noord

Ter hoogte van dit tracé wordt een nieuwe bovengrondse 380 kV hoogspanningsverbinding gerealiseerd die strak gebundeld is met de bestaande bovengrondse 150 kV verbinding. De veldsterkteprofielen worden bepaald tussen

de nieuwe masten A20 en A21, rekening houdend met de masten P79 en P80 van de 150 kV verbinding.

Figuur 12.23: Overspanning P79 - P80 & overspanning A20 - A21 - magnetische veldsterkteprofielen op 254 m van pyloon P79/A20, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden

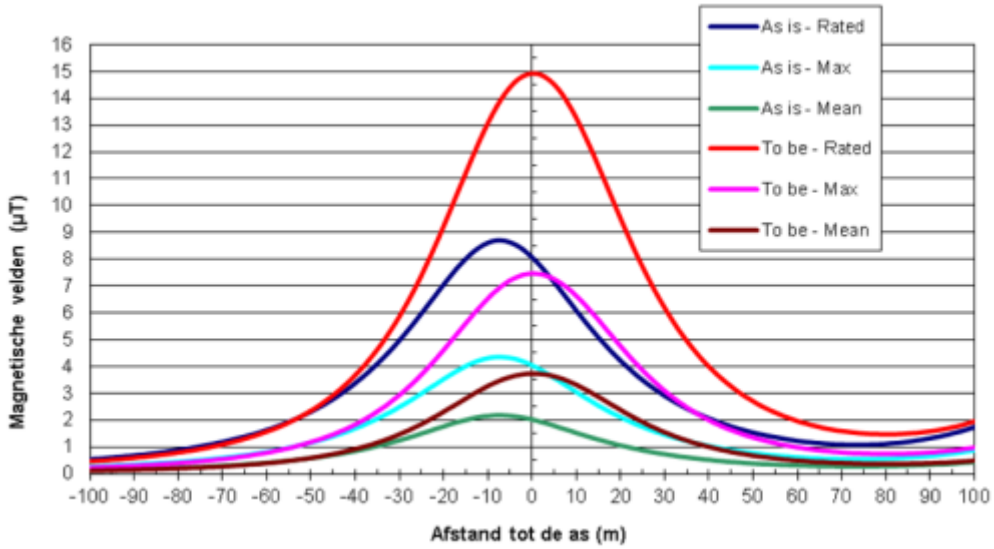


Uit Figuur 12.23 blijkt dat de 0,4 µT contour zich bevindt op 62 en 53 m respectievelijk links en rechts van de as van de 380 kV verbinding. Vervolgens zakt het magnetisch veldsterkteprofiel tot onder de 0,4 µT. Tussen 73 m en 143 m rechts van de as van de 380 verbinding is het niveau van de magnetisch veldsterkte opnieuw terug groter dan 0,4 µT. Dit is de invloed van de 150 kV verbinding.

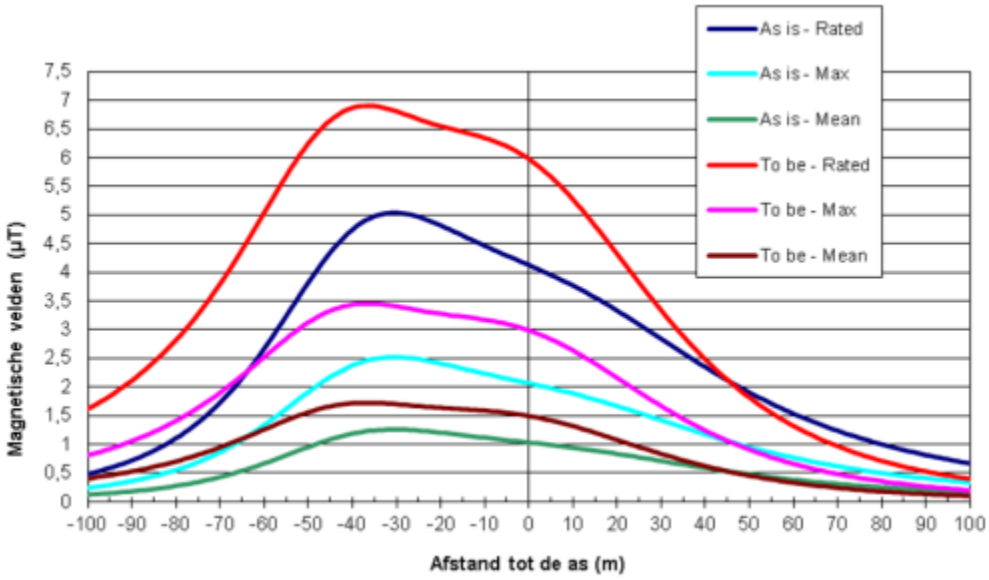
<u>Tracé 5a: Eeklo-Noord – Zomergem</u>

Tussen Eeklo-Noord en Zomergem wordt een 2de draadstel geplaatst op de bestaande 380 kV hoogspanningsverbinding. Ter hoogte van het tracé 5a loopt deze 380 kV verbinding parallel met een bestaande 150 kV verbinding. De veldsterkteprofielen worden bepaald tussen de nieuwe masten P25 en P26 en tussen de nieuwe masten P28 en P29. De eerste 2 masten hebben een hoogte tussen 61 en 54 m. De laatste 2 masten hebben een hoogte tussen 93 en 81 m.

Figuur 12.24: Overspanning P25 – P26 - magnetische veldsterkteprofielen op 287 m van pyloon P25, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



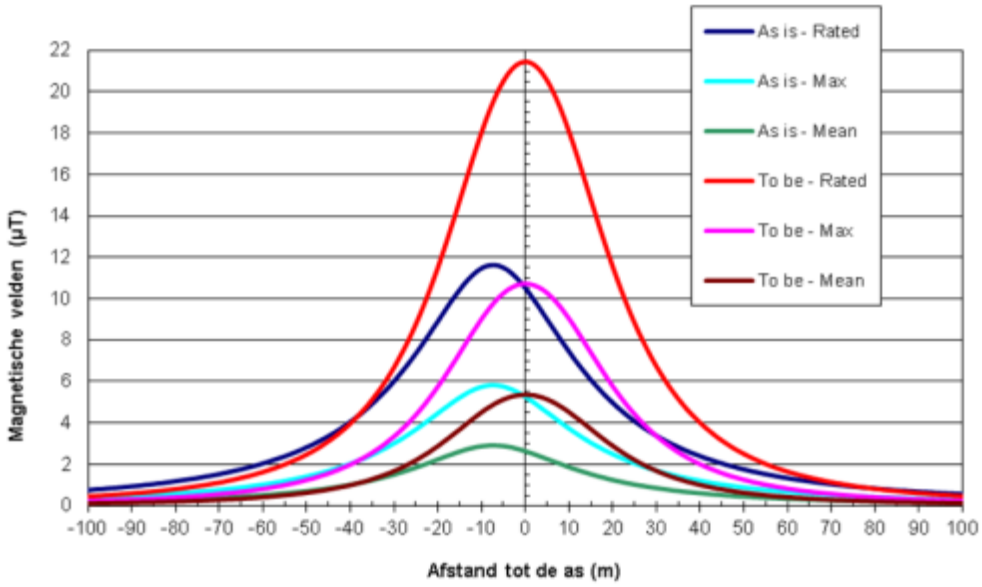
Figuur 12.25: Overspanning P28 – P29 - magnetische veldsterkteprofielen in het midden van de overspanning, in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Tracé 5b: Eeklo-Noord – Zomergem

Ter hoogte van het tracé 5b loopt deze 380 kV verbinding niet parallel met een bestaande 150 kV verbinding. De veldsterkteprofielen worden bepaald tussen de masten P3 en P4.

Figuur 12.26: Overspanning P3-P4 - magnetische veldsterkteprofielen op 294,5 m van pyloon P3 in de bestaande & geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



Tracé afbraak oude mastenrij ten zuiden van Maldegem

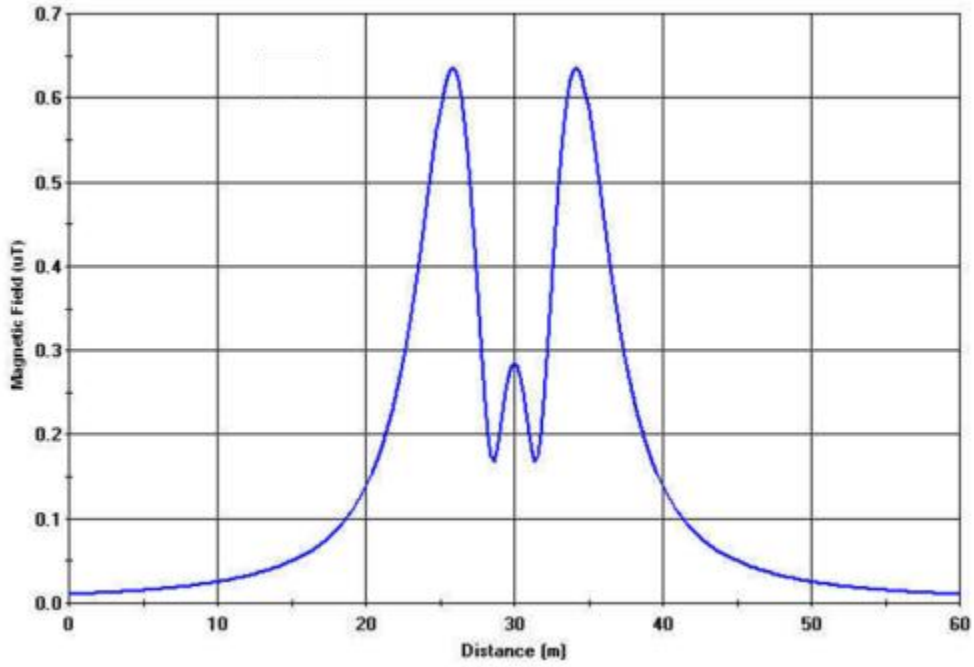
Ter hoogte van dit tracé wordt de bestaande bovengrondse 150 kV hoogspanningsverbinding afgebroken. Hier verdwijnen bijgevolg de elektrische en magnetische velden.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Tracé Blondeellaan – Blauwe toren

Ter hoogte van dit tracé werd in 2012/2013 een nieuwe ondergrondse 150 kV hoogspanningsverbinding aangelegd. Deze zal volledig in gebruik genomen worden voordat de werken voor het deel van de hoogspanningsverbinding tussen de stations Stevin en Gezelle starten.

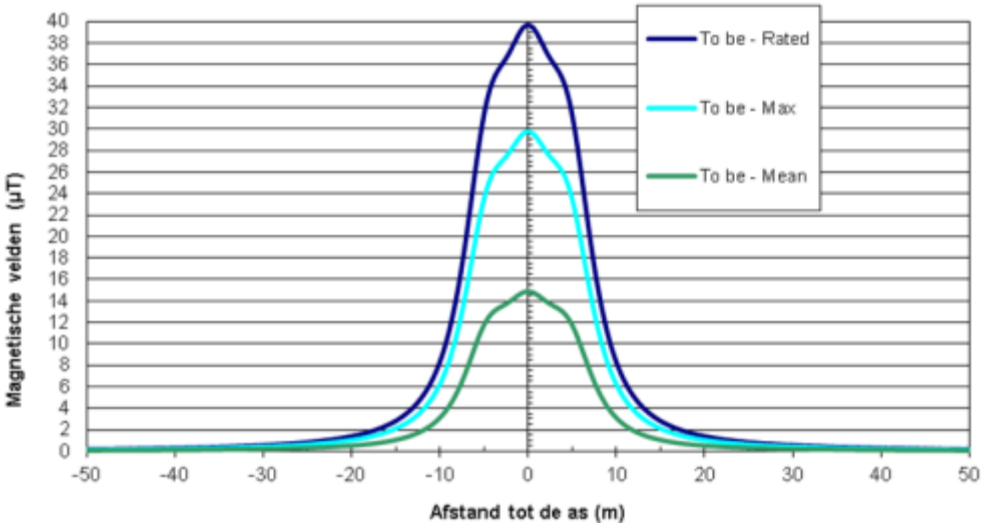
Figuur 12.27: Blauwe Toren – Zeebrugge - Gemiddeld magnetisch veldsterkteprofiel op 1,5 m boven het maaiveld



Tracé Gezelle – Van Maerlant

Ter hoogte van dit tracé wordt een nieuwe ondergrondse 380 kV hoogspanningsverbinding gerealiseerd.

Figuur 12.28: Magnetische veldsterkteprofielen in de geplande toestand en voor de drie karakteristieke stroomwaarden



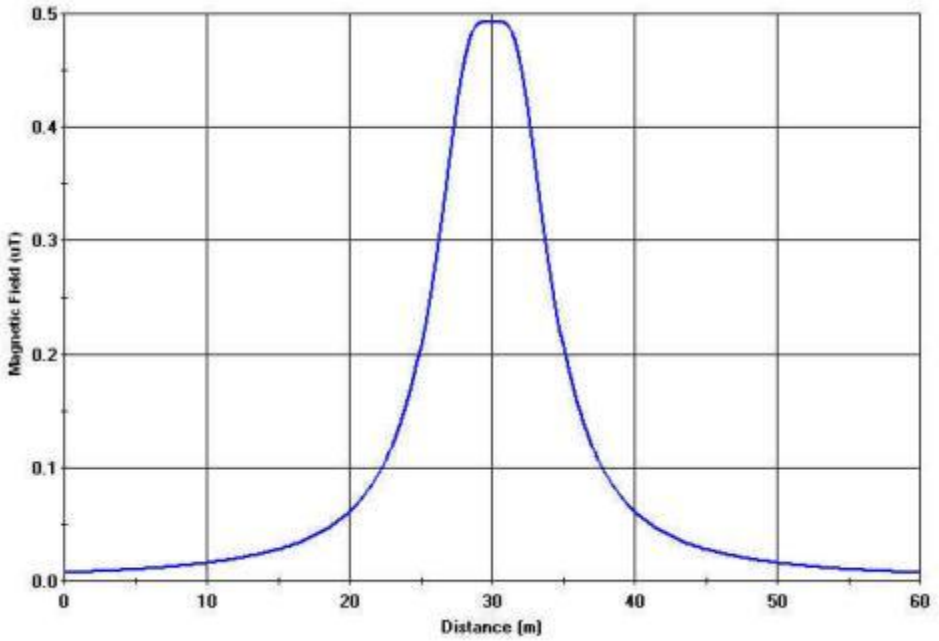
Uit de bovenstaande figuur kan afgeleid worden dat het magnetisch veld rond een ondergrondse kabelverbinding sneller afneemt dan bij een luchtlijn. Dit kan verklaard worden door het feit dat er een verband bestaat met de opstelling van de kabels en de onderlinge afstand tussen de kabels. Doordat de afstand tussen de verschillende kabels veel kleiner is dan de onderlinge afstand van de geleiders bij

een luchtlijn, neemt het magnetisch veld rond een kabelverbinding sneller af dan bij een luchtlijn.

Tracé Eeklo Noord

Ter hoogte van dit tracé wordt over 2 spanlengtes een 150 kV hoogspanningsverbinding ondergronds gerealiseerd.

Figuur 12.29: Magnetische veldsterkteprofielen in de geplande toestand voor 150 kV lijn Eeklo Noord - Brugge Waggelwater – ondergrondse gedeelte – Gemiddelde veld op 1,5 m boven het maaiveld

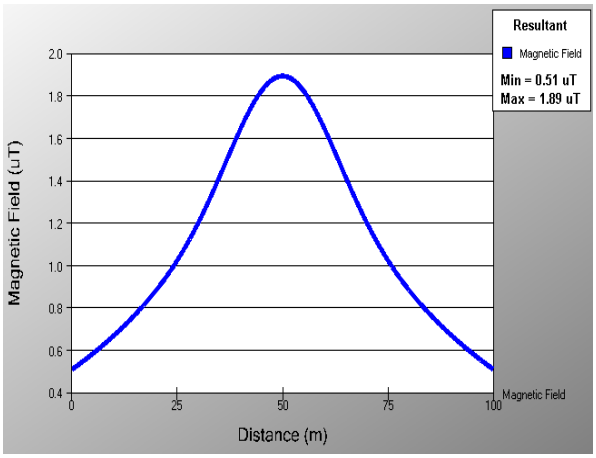
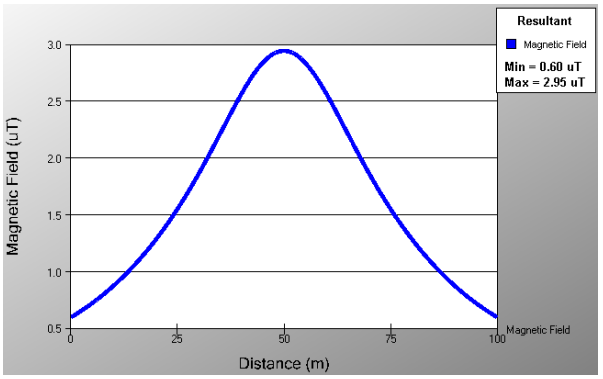
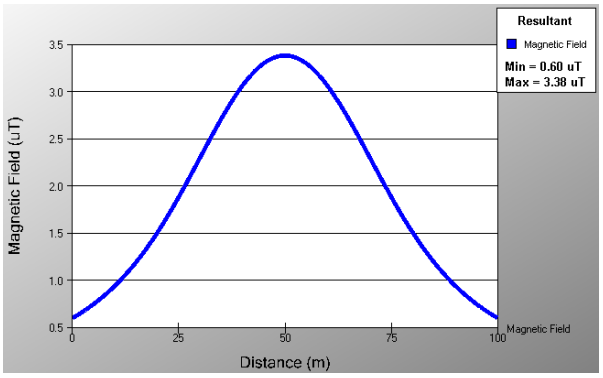
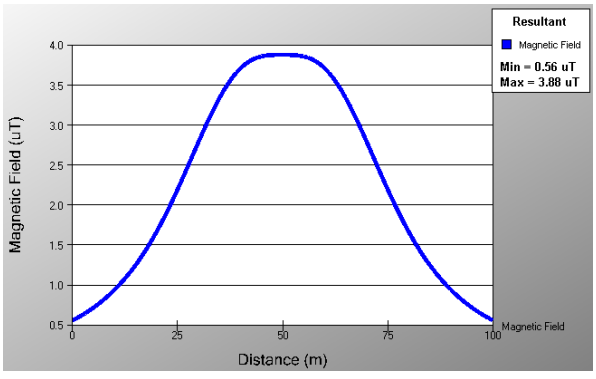


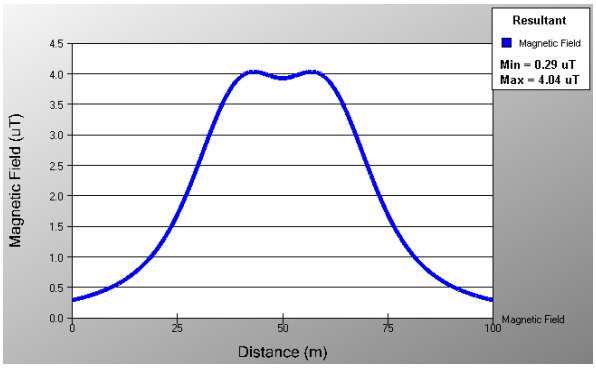
Hoogspannings- en overgangsstations

Ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations dalen de luchtlijnen af richting het portiek op het station. Hierdoor zal de contour van de magnetische veldsterkteprofielen lokaal breder worden. Op Figuur 12.30 wordt het verloop van de magnetische veldsterkteprofielen voorgesteld tussen de dichtstbijzijnde mast en het portiek op het station.

Uit deze grafieken blijkt dat lokaal onder de lijn de veldsterkte groter zal zijn, maar de 0,4 µT contour zal niet veel verschillen van deze van de luchtlijn want de afstand tot de lijn (waar het veld onder de 0,4 µT daalt) is groot ten opzichte van de hoogte van de geleiders.

Figuur 12.30: Magnetische veldsterkteprofielen tussen de mast en het portiek ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations

	Op 50 m	Op 0 m	Grafiek
Ter hoogte van de mast	0,51 µT	1,89 µT	
Op 1/3de van de mast tot portiek	0,60 µT	2,95 µT	
Op 1/2 de van de mast tot portiek	0,60 µT	3,38 µT	
Op 2/3 de van de mast tot portiek	0,56 µT	3,88 µT	

	Op 50 m	Op 0 m	Grafiek
Ter hoogte van het portiek	0,29 µT	4,04 µT	

12.3.2.2.4 Epidemiologische drempels

Kaart 12.3: Contouren magnetische velden – 10 µT geplande situatie

Kaart 12.4: Contouren magnetische velden – 0,4 µT geplande situatie

Kaart 12.5: Contouren magnetische velden – 0,2 µT geplande situatie

Bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbinding

Met behulp van de hier boven opgestelde gemiddelde veldsterkteprofielen, worden voor elk van de desbetreffende overspanningen, de afstanden tot de as van de lijn ingeschat waarvoor de veldsterkteniveaus onder de blootstellingsdrempel blijven van 0,4 µT (zie paragraaf 12.1.3.2). Daarnaast wordt ook de afstand tot de veldsterkteniveaus 0,2 µT en 10 µT bepaald.

Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen dient slechts rekening gehouden te worden met de magnetische velden. Elektrische velden worden door de bodem en de omhulsels van de kabels tegenhouden. Hierdoor zullen de maximale toegelaten waarden van 5 kV/m (woongebieden), 7 kV/m (kruisingen gewestwegen) en 10 kV/m (andere plaatsen) niet overschreden worden.

Tabel 12.7: Afstand van de as van de hoogspanningsverbinding van relevante magnetische velden (geplande situatie)

Tracé		Afstanden tot de as van de lijn (m)								
		10 µT	0,4 µT				0,2 µT			
		Links en rechts	Links[54] van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	-	/	/	20 m	20 m	/	/	37 m	37 m
Stevin - Gezelle	2a - B2-B3	-	68 m	68 m	/	/	92 m	92 m	/	/
	2a - C7-C8	-	58 m	58 m	/	/	75 m	75 m	/	/
	2b	-	48 m	48 m	/	/	63 m	63 m	/	/
Gezelle – Van Maerlant (ondergronds)	3	6 m	22 m	22 m	/	/	31 m	31 m	/	/
Van Maerlant – Eeklo-N	4a	-	58 m	58 m	43 m	43 m	76 m	76 m	62 m	62 m
	4b	-	57 m	50 m	27 m	40 m	74 m	60 m	37 m	61 m
Eeklo-N - Zomergem	5a - P25-P26	-	59 m	69 m	48 m	45 m	79 m	Zone boven 0,2 µT[55]		65 m
	5a - P28-P29	-	100 m	54 m	Vervat in zone 380 kV[56]		129 m	76 m	/	/
	5b	-	61 m	61 m	/	/	80 m	80 m	/	/
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6 - P73-P74	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	6 - P131-P132	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	6 - P137-P138	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Eeklo Noord – P61N (ondergronds)	7	-	/	/	3 m	3 m	/	/	5 m	5 m
Blondeellaan – Blauwe toren (ondergronds)	8	-	/	/	12 m	12 m	/	/	18 m	18 m

[54] Linkerkant van de lijn = vooruit kijkende van Stevin naar Horta (i.e min of meer naar het oosten) volgens de nummervolgorde van de masten

[55] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150kV-lijn is hier te beperkt om een zone tussen de lijnen te hebben waar het magnetisch veld onder de 0,2 µT ligt.

[56] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150kV-lijn is hier dermate beperkt dat het niet mogelijk is om van afzonderlijke zones met een magnetisch veld te spreken. In deze zone is een gezamenlijk magnetisch veld van de twee lijnen aanwezig.

Van de bestaande masten van het traject Gezelle en Zeebrugge worden er 5 afgebroken ter hoogte van de Transportzone richting Blondeellaan. Op 2 masten van deze 5 masten bevinden zich momenteel installaties van GSM-operatoren. De mast P36 gelegen tussen de Baron de Maerelaan en de spoorweginfrastructuur zal waarschijnlijk behouden worden als telecommast voor GSM-operatoren. De GSM-installaties op de mast P32 (aan de Uitkerkestraat-Groendijk) zullen verplaatst worden naar een nieuwe 380 kV mast (C1) 75 m noordwestwaarts zodat de mast P32 wel afgebroken kan worden. Dit brengt een wijziging in de EMF-velden teweeg ten gevolge van de GSM-operatoren. Gezien de beperkte afstand van de verplaatsing wordt het effect echter gering geacht.

Hoogspannings- en overgangsstations

De hoogspannings- en overgangsstations veroorzaken ook elektrische en magnetische velden naar de omgeving toe. In het algemeen kan gesteld worden dat er verschillende componenten van een transformatiestation bronnen bevatten die in hun onmiddellijke omgeving magnetische inductievelden generen.

Binnen hoogspanningsstations zijn er drie bronnen van magnetische velden:

- de binnenkomende/buitengaande luchtlijnen en kabels;
- de interne verbindingen binnen in de post (tussen transformatoren etc);
- de toestellen (transformatoren).

De sterkte van het magnetische en elektrische inductieveld is echter omgekeerd evenredig met het kwadraat of soms zelfs met de 3^{de} macht van de afstand tot de bron. Hierdoor nemen de elektrische en magnetische velden op enkele meters afstand van de bron snel af.

In een GIS-station geldt bovenstaande volgorde ook als de volgorde van generatie van magnetische velden.

De binnenkomende kabels genereren eenzelfde veld als buiten de omheining van het station. Voor de luchtlijnen geldt dat ter hoogte van de afdaling van de draadstellen het magnetische veld ter hoogte van het grondniveau hoger zal zijn dan in een zone waar de kabels hoger hangen. Het punt van de afdaling waar de draadstellen lager komen dan de “worst case” waar in het project mee gerekend wordt, bevindt zich in regel ruim binnen de omheining van het station zodat er ter hoogte van de omheining zelf geen correctie dient te gebeuren op de “worst case” (zie Figuur 12.30).

Op de onderstaande figuur worden de contouren van de veldsterkteprofielen van de hoogspanningslijnen voorgesteld voor 0,2 µT en 0,4 µT ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations. Zoals hierboven gesteld zullen de contouren breder zijn dan voorgesteld, daar waar het luchtlijn afdaalt tussen de mast en het portiek op het station. Het gaat hierbij echter enkel om toenames die zich binnen de grenzen van de hoogspanningsstations bevinden.

Figuur 12.31: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations



Bij interne verbindingen in een GIS-station bevinden zich de fasen op een veel kortere afstand van elkaar dan voor de binnenkomende luchtlijnen. De

magnetische velden die aan de verbindingen gegenereerd worden zijn hierdoor veel kleiner dan bij de luchtlijnen die het station binnen komen. De magnetische velden gegenereerd door de interne verbindingen nemen af met het kwadraat van de afstand tot de verbindingen. Hierdoor vallen de waarde van het gemiddelde magnetisch veld op een afstand van een 5-tal meter van de verbindingen al weg tot op een grootteorde van 1 µT. Uitgezonderd in stedelijke gebieden waar de kabels en interne verbindingen soms op 1 m van de perceelsgrens staan, zijn de magnetische velden (te wijten aan de interne verbindingen) ter hoogte van de omheining van het station onder het niveau van 0,4 µT. (Voor AIS-stations zijn de velden hoger omwille van de grotere tussenafstanden van de interne verbindingen. Dit is echter niet van toepassing voor de stations Stevin en Nemo).

De toestellen die binnen een station aanwezig zijn, genereren een nog lager veld dan de interne verbindingen en dit veld neemt af met de derde macht van de afstand. In vergelijking met de andere velden is dit veld dus verwaarloosbaar en niet meer relevant op enkele meters van het toestel zelf[57].

Samenvattend kan gesteld worden dat de magnetische velden aan een hoogspanningsstation voornamelijk worden bepaald door de binnenkomende kabels en luchtlijnen. Waar geen kabels en luchtlijnen aanwezig zijn aan de randen van een station is het gemiddelde magnetisch veld aan de omheining, of hoogstens enkele meters verder, reeds lager dan 0,4 µT.

Wat betreft de mogelijke magnetische velden rond een AC/DC-conversiestation zijn er in België geen metingen beschikbaar omdat er nog geen dergelijke installaties bestaan in België. Door de dienst Technical Governance and Expertise (TGX) van Elia werd daarom navraag gedaan bij hoogspanningsnetbeheerders in andere landen of zij over EMF-metingen beschikken rond moderne AC/DC-convertoren. Er werden geen metingen van bestaande installaties ontvangen. Dit is bijgevolg een leemte in de kennis.

Om toch over waarden te beschikken werd een ruwe berekening gemaakt met volgende aannames:

- afstand tussen de geleiders van het barenstel: 30 m;
- afstand tussen buitenste geleiders van het barenstel en de muur van het gebouw: 5 m;
- lengte van het barenstel: 50 m;
- gemiddelde stroom: 400 A.

Deze aannames zijn bewust zo gekozen dat ze zeker ruim genoeg zijn om een worst case situatie te omvatten. Hoogstwaarschijnlijk zullen de effecten waarden van het magnetisch veld lager zijn dan de onderstaande waarden:

- Gemiddelde veld aan de limiet van het gebouw: 10 µT
- Gemiddelde veld op 30 m van het gebouw: 1 µT
- Gemiddelde veld op 50 m van het gebouw: 0,4 µT

[57] In het kader van de bezorgdheid rond magnetische velden heeft Elia in de loop der jaren diverse metingen laten uitvoeren om de magnetische velden in en rond specifieke stations te beschrijven. Dit betrof hoofdzakelijk stations in stedelijke gebieden waarbij de installaties en kabels soms op 1 m afstand van de begrenzing van het station aanwezig zijn. Voorbeelden hiervan zijn de stations Heliport in Brussel en Dhanis in Etterbeek. De resultaten van deze metingen bevestigen de hierboven beschreven informatie.

- Gemiddelde veld op 70 m van het gebouw: 0,2 µT

Zelfs met deze aannames liggen de magnetische velden buiten het gebouw ver onder de gekende effectniveaus en ligt de 0,4 µT-contour ver van de omliggende bewoning.

Bij de exploitatie van het AC/DC-conversiestation zullen controlemetingen uitgevoerd worden ter controle van de hierboven gestelde aannames.

De toekomstige hoogspannings- en overgangsstations worden om veiligheidsredenen omheind zodat onbevoegden zich niet op het terrein kunnen begeven.

12.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

Een aantal uitvoeringsvarianten die het project-MER beschouwt, kunnen lokaal het effect van EMF-velden milderen. Het residueel effect wordt bepaald.

12.4.1 Exploitatiefase

De berekeningen van de magnetische velden voor de uitvoeringsvarianten van de bovengrondse verbinding worden op één bepaalde overspanning gedaan, namelijk A20-A21 tussen Eeklo Noord en Van Maerlant, om de resultaten gemakkelijk met elkaar te kunnen vergelijken. Deze locatie werd gekozen gezien de geplande hoogspanningslijn op deze locatie een woning overspant. Voor deze overspanning werden de volgende uitvoeringsvarianten uitgewerkt: verhoging van de lijn, vervanging van een klassieke hoekmast door een compacte mast en vervanging van de masten door Wintrack masten. De resultaten van deze berekeningen zijn gelijkaardig voor andere locaties.

Daarnaast werden ook de EMF-velden beschouwd van de locatie alternatieven (zie paragraaf 12.4.1.4). Ten slotte worden ook enkele varianties voor de inrichting van de hoogspannings- en overgangsstations (paragraaf 12.4.1.5) en het verschil tussen de klassieke en hoge performantiegeleider (paragraaf 12.4.1.6) beschouwd.

12.4.1.1 Verhoging van de lijn

Er wordt hier nagegaan welk het effect kan zijn van een mastverhoging met een tiental meter. In de praktijk betekent dit een verhoging van 9 m van alle geleiders. Omwille van standaardisatie van de masten worden de masthoogtes in stappen van 3 m verhoogd. Voor de gekozen overspanning (A20-A21) betekent dit een verhoging van de totale masthoogte van 57 m naar 66 m. De magnetische veldsterkteprofielen worden op Figuur 12.32 afgebeeld.

Er wordt in het bijzonder vastgesteld dat wanneer de afstand tussen de onderste geleiders en de grond klein is - wat hier met ongeveer 15 m[58] vóór de verhoging duidelijk het geval is - het veld onder de lijn sterk afneemt maar dat de corridorbreedte op b.v. 0,4 µT nauwelijks wijzigt bij een verhoging van de mast (reductie van de afstand van de as van ongeveer 52 naar 45 m, zijnde ongeveer 7 m). Deze verschillen worden verklaard door de relatieve wijziging in afstand tot de geleiders:

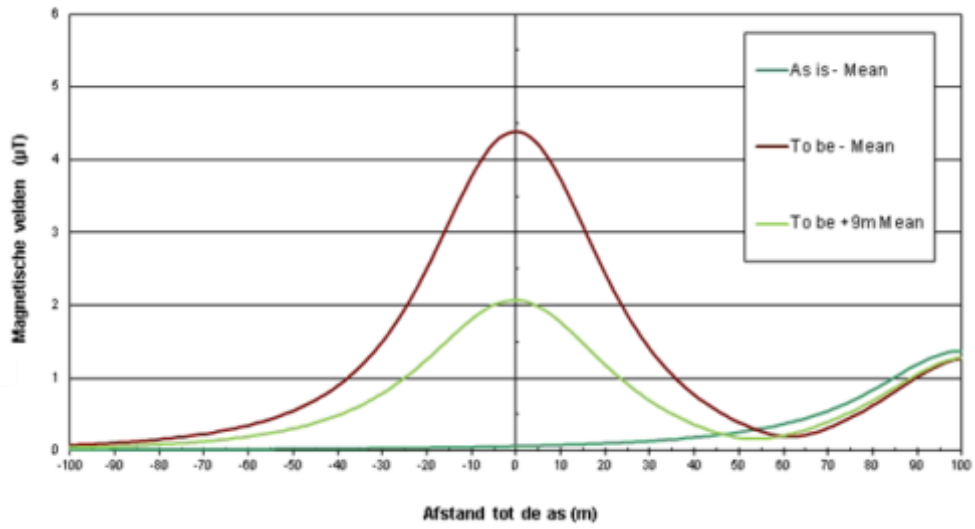
- Aan de as van de lijn betekent een verhoging met 9 m in deze situatie een sterke toename van de afstand vanaf de grond tot de onderste geleiders (van 15 m naar 24 m). Gezien het verloop van het magnetisch veld met de afstand is hier dan ook ongeveer een halvering van het veld te zien.
- Op grote afstand van de as leidt een verhoging van de geleiders slechts tot een beperkte wijziging in afstand tot de geleiders. Op grote afstand is de afstand tot de as van de lijn immers veel belangrijker dan de afstand van de geleiders tot de grond.

Er kan dus geconcludeerd worden dat het effect van een mastverhoging op de wijziging van de corridorbreedte voor lagere veldwaarden (zoals 0,4 µT en 0,2 µT)

[58] Zoals overal in dit verslag worden de berekeningen uitgevoerd met de hypothese dat de doorhang maximaal is (maximum temperatuur van de geleiders) wat natuurlijk niet het geval is voor de gemiddelde stromen (en velden)

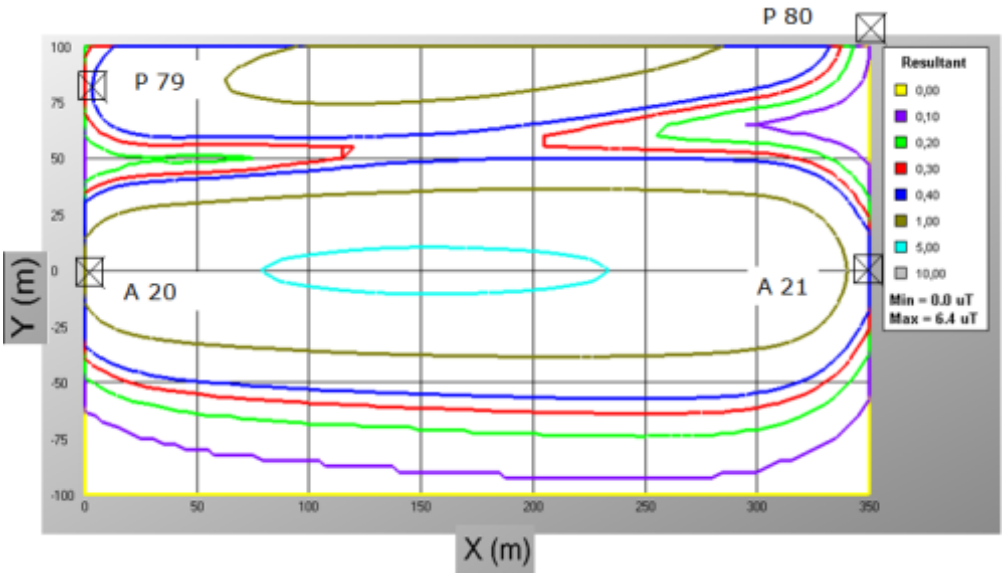
zeer beperkt is en zich situeert in een grootte-orde die kleiner is dan individuele woningen. Verder van het laagste punt in de lijn is de versmalling van de corridor nog kleiner. Dit wordt dan ook voor EMF niet als een relevante ingreep beschouwd. Een verhoging van een mast kan wel een relevante maatregel zijn indien de waarden ter hoogte van de as van de lijn verlaagd dienen te worden.

Figuur 12.32: Overspanning A20-A21 - Gemiddelde magnetische veldsterkteprofielen op 254 m van pyloon P79/A20, in de bestaande toestand, geplande voorgestelde toestand en voorgestelde toestand met verhoging van 9 m

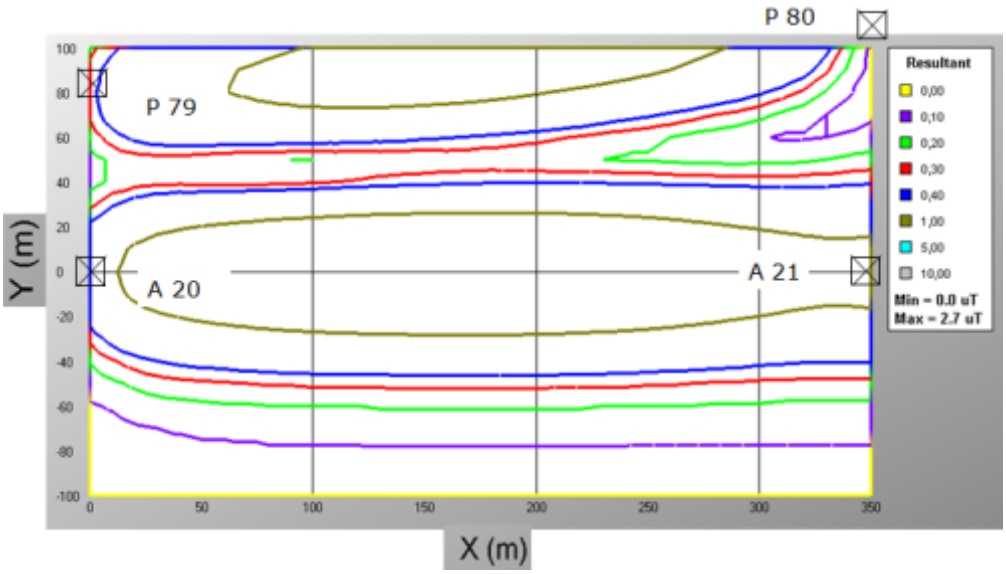


De invloed van de verhoging is ook duidelijk zichtbaar op de 2D afbeeldingen van Figuur 12.33 (vóór) en Figuur 12.34 (na).

Figuur 12.33: Overspanning A20–A21 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond in de geplande toestand



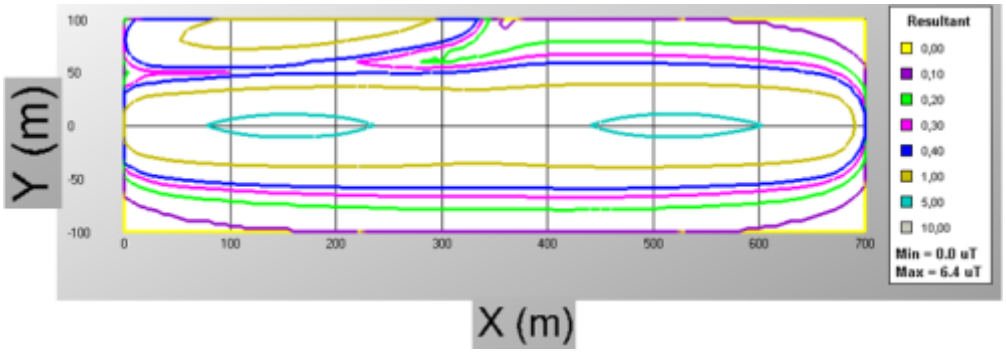
Figuur 12.34: Overspanning A20–A21 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond in de geplande toestand na verhoging van 9 m van alle geleiders



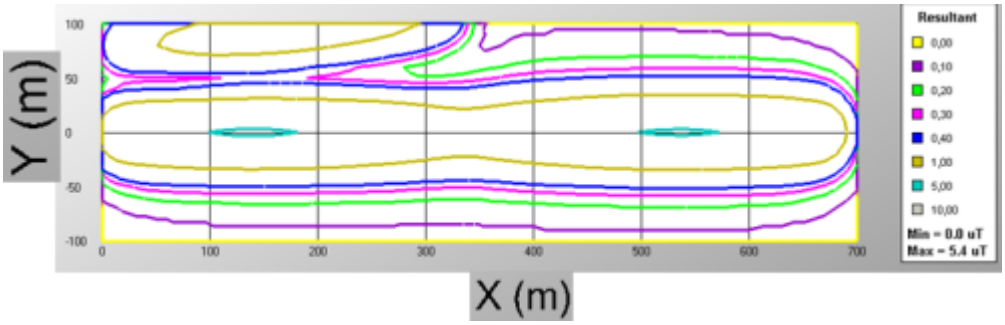
12.4.1.2 Vervanging klassieke hoekmast door compacte mast

Hoekmasten voor de lijndelen die met geïsoleerde mastarmen uitgevoerd worden, dienen zonder isolerende mastarmen uitgevoerd te worden aangezien het technisch niet mogelijk is om een hoekmast te vervangen door een compacte lijnmast. Er wordt daarom in de onderstaande analyse nagegaan welk het theoretische effect kan zijn van de vervanging van de klassieke hoekmast zonder isolerende mastarmen (A21) door een compacte lijnmast. Uit Figuur 12.35 (vóór) en Figuur 12.36 (na) blijkt dat deze vervanging leidt tot ongeveer 20% vermindering van het maximum onder de lijn (6,4 µT i.p.v. 7,7 µT) en van de corridor breedte in de nabijheid van de hoekmast.

Figuur 12.35: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond met A21 als klassieke hoekmast



Figuur 12.36: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond met A21 als compacte mast



De versmalling is ook goed zichtbaar in Tabel 12.8 waar de afstanden in meter worden gegeven.

Tabel 12.8: Afstanden links en rechts tot de as waarbinnen relevante blootstellingsdrempels worden bereikt voor klassieke en compacte masten bij jaargemiddelde stroom

Situaties	Afstanden tot de as van de lijn (m)							
	Klassieke mast				Compacte mast			
	0,4 µT		0,2 µT		0,4 µT		0,2 µT	
	Links van 380 kV[59]	Rechts van 380 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV
Aan de mast (330 m in de figuur)	58 m	51 m	78 m	79 m	44 m	41 m	61 m	53 m
Tussen de masten (520 m in de figuur)	58 m	58 m	77 m	76 m	51 m	52 m	68 m	69 m

Bij de berekeningen onder de discipline Mens wordt gebruik gemaakt van de corridorbreedte op de plaats tussen twee masten waar de geleiders het laagste hangen. In concreto is dit voor de onderstaande situatie op 520 m van de mast A20 (alsook op 260 m van de mast A20 maar daar is de interpretatie ingewikkelder omwille van de interferentie met de aanwezige 150kV-lijn). Voor een tracédeel met lijnmasten is dit een overschatting waar de geleiders hoger hangen. Dit is zichtbaar in Tabel 12.8 waar de zone “-51/52” (op 520 m van de mast) breder is dan de zone “-44/41” (op 330 m van de mast).

Deze overschatting is voldoende groot om ook te gelden ter hoogte van een klassieke hoekmast tussen 2 lijnmasten met geïsoleerde mastarmen. Hiervoor dient immers dezelfde zone op 520 m van de mast vergeleken te worden met de zone ter hoogte van de hoekmast (dus op 330 m van de mast A20). Deze bedraagt volgens Tabel 12.8 “-58/51”, hetgeen 7 m breder is.

[59] Linkerkant van de lijn = vooruit kijkende van Stevin naar Horta (i.e. min of meer naar het oosten) volgens de nummervolgorde van de masten

Deze verbreding werkt tevens door verder van de hoekmast. Op 520 m van de mast A20 is de verbreding ook nog 7 m. Dit is ongeveer 10 % verschil.

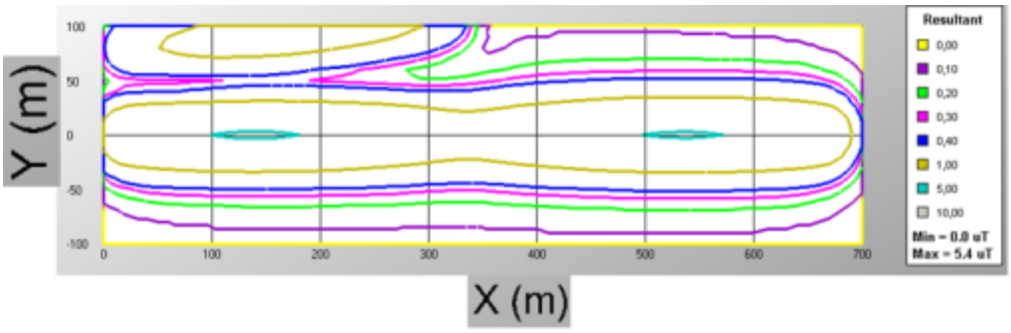
De analyse voor de contour van 0,2 µT is analoog. Hier bedraagt het verschil zo'n 10 m.

12.4.1.3 Vervanging van de masten door Wintrackmasten

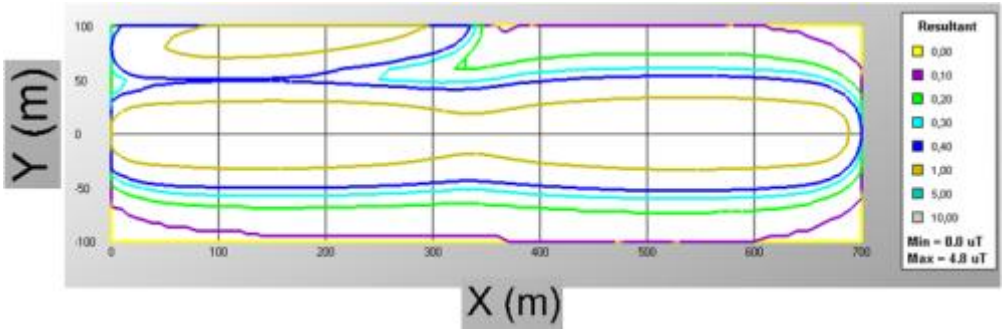
Er wordt hier nagegaan welk het effect kan zijn van de vervanging van de 2 compacte masten (A20, A22) en de hoekmast (A21) door 3 gelijkaardige masten van het type Wintrack (2 lijnmasten en 1 hoekmast in het midden).

Figuur 12.37 en Figuur 12.38 tonen aan dat er bij Wintrackmasten een kleine vermindering optreedt van de maximale veldniveaus (5,7 µT i.p.v. 7,7 µT) onder de lijn en van de corridorbreedte (vooral ter hoogte van de hoekmast).

Figuur 12.37: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend op 1,5 m boven de grond met klassieke masten



Figuur 12.38: Overspanning A20–A21–A22 - Gemiddelde magnetische velden berekend met Wintrackmasten



Tabel 12.9: Afstanden links en rechts tot de as waarbinnen relevante blootstellingsdrempels worden bereikt voor klassieke mast en Wintrackmast bij jaargemiddelde stroom

Situaties	Afstanden tot de as van de lijn (m)							
	Klassieke mast				Compacte mast			
	0,4 µT		0,2 µT		0,4 µT		0,2 µT	
	Links van 380 kV[60]	Rechts van 380 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV
Aan de mast (330 m in de figuur)	58 m	51 m	78 m	79 m	44 m	Tss 41 m en 91 m	64 m	Tss 58 m en 70 m
Tussen de masten (520 m in de figuur)	58 m	58 m	77 m	76 m	53 m	53 m	72 m	74 m

Indien deze waarden van de 2 masttypes vergelijken wordt duidelijk dat er ter hoogte van het laagste punt tussen de masten (op 520 m van de mast A20) er geen versmalling optreedt door het plaatsen van Wintrackmasten in vergelijking met de geplande compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen. Een worst case toepassing van Wintrackmasten stemt dus overeen met deze voor de compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen.

Ter hoogte van hoekmasten (i.e. op 330 m van mast A20) zijn de magnetische veldcontouren voor Wintrackmasten lager dan deze voor vakwerkmasten omdat aan deze laatste geen geïsoleerde mastarmen gebruikt kunnen worden. De waarden voor Wintrackhoekmasten stemmen ter hoogte van de hoekmast overeen met deze voor een hypothetische compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen zoals weergegeven in Tabel 12.8.

12.4.1.4 Locatiealternatieven

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

De contouren van de magnetische veldsterkteprofielen 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT voor de 3 varianten ter hoogte van Stevin zijn weergegeven op Figuur 12.39. In Tabel 12.10 is de afstand tot de respectievelijke contouren weergegeven.

[60] Linkerkant van de lijn = vooruit kijkende van Stevin naar Horta (i.e. min of meer naar het oosten) volgens de nummervolgorde van de masten

Tabel 12.10: Afstanden links en rechts tot de as waarbinnen relevante blootstellingsdrempels worden bereikt thv 3 varianten ter hoogte van Stevin

Variant	Onderdeel	Afstanden tot de as van de lijn (m)								
		10 µT	0,4 µT				0,2 µT			
		Links en rechts	Links van 380 KV	Rechts van 380 KV	Links van 150 KV	Rechts van 150 KV	Links van 380 KV	Rechts van 380 KV	Links van 150 KV	Rechts van 150 KV
150 kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (basisalternatief)	150 kV bovengronds	-	-	-	20 m	20 m	-	-	37 m	37 m
	380 kV bovengronds	-	58 m	58 m	-	-	75 m	75 m	-	-
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone	150 kV ondergronds	-	-	-	7 m	7 m	-	-	10 m	10 m
	380 kV bovengronds	-	58 m	58 m	-	-	75 m	75 m	-	-
150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied	380 kV bovengronds // met 150 kV bovengronds	-	57 m	50 m	27 m	40 m	74 m	60 m	37 m	61 m
	380 kV bovengronds		58 m	58 m	-	-	75 m	75 m	-	-
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied	150 kV ondergronds	-	-	-	7 m	7 m	-	-	10 m	10 m
	380 kV bovengronds	-	48 m	48 m	-	-	63 m	63 m	-	-

Figuur 12.39: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT van de 3 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin



150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone



150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied

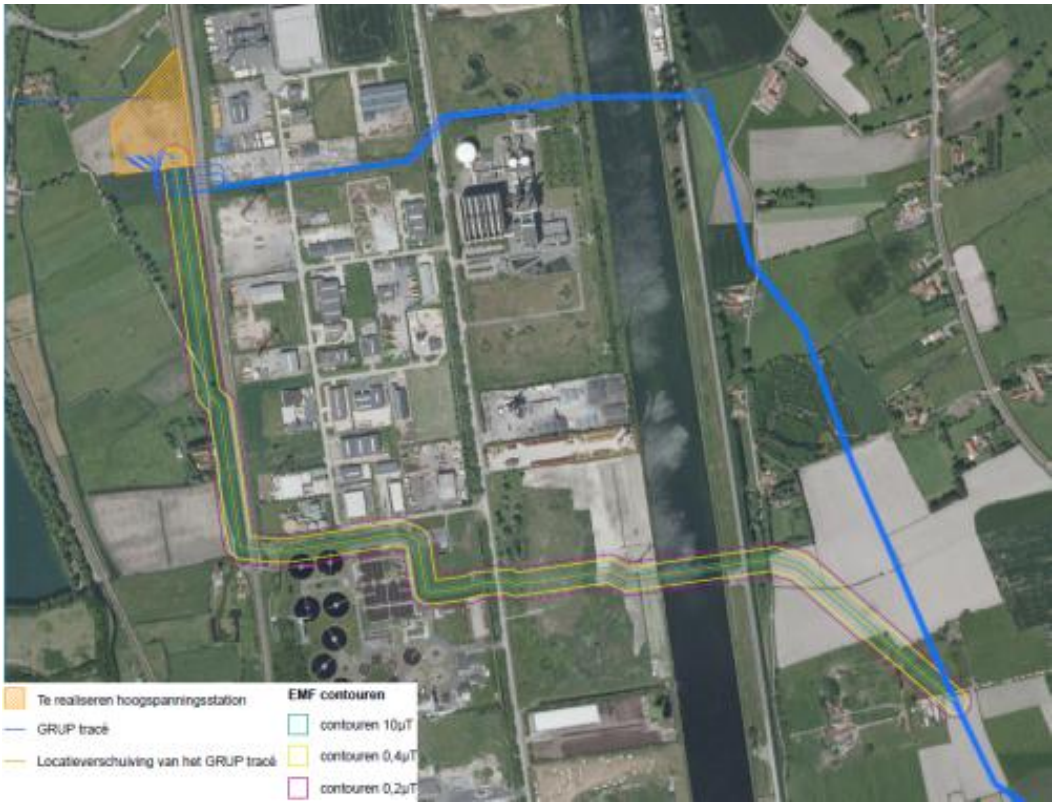


150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied

Zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal

In Figuur 12.40 zijn de contouren van de magnetische veldsterkteprofielen 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT weergegeven ter hoogte van de zuidelijke variant voor de kruising van het Boudewijnkanaal. Hierbij werd gerekend met dezelfde contouren als vermeld in Tabel 12.7.

Figuur 12.40: Contouren 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT van de zuidelijke ondergrondse 380 kV kruising van het Boudewijnkanaal



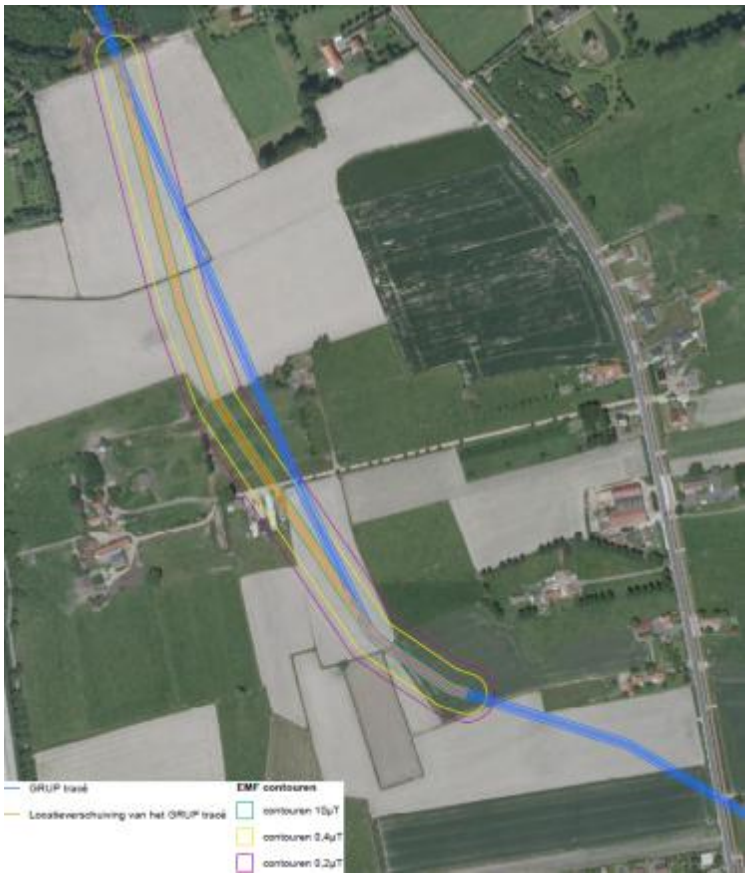
Varianten ondergrondse 380 kV verbinding

Voor de ondergrondse 380 kV verbinding zijn enkele locatiealternatieven voorzien. Het gaat hierbij om een verschuiving ter hoogte van de centrale Herdersbrug van Electrabel. Aan de oostzijde van het Boudewijnkanaal is ook een verschuiving van kabeltracé voorzien om een tuin van een woning meer te vrijwaren in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge). Deze locatiealternatieven zijn voorgesteld Figuur 12.41 en Figuur 12.42. In beide situaties werd gerekend met dezelfde contouren als vermeld in Tabel 12.7.

Figuur 12.41: Contouren 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT van de variant voor de ondergrondse 380 kV verbinding ter hoogte van Herdersbrug



Figuur 12.42: Contouren 10 µT, 0,4 µT en 0,2 µT van de variant voor de ondergrondse 380 kV verbinding ter hoogte van de Ter Bolle hoeve

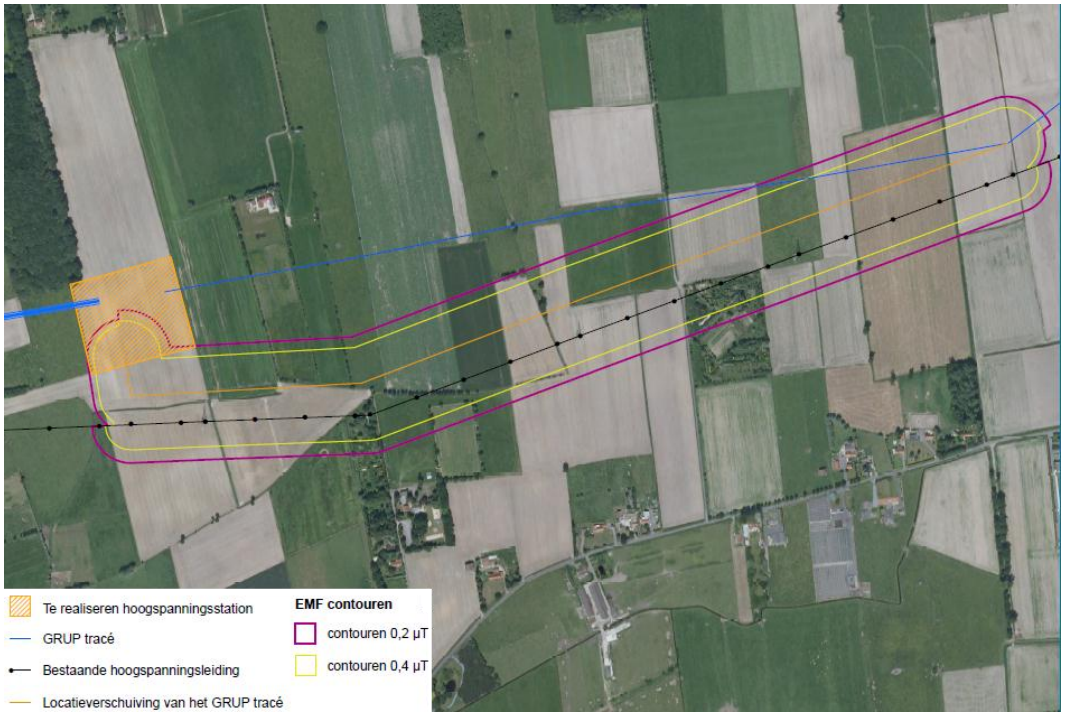


Varianten bovengrondse 380 kV verbinding

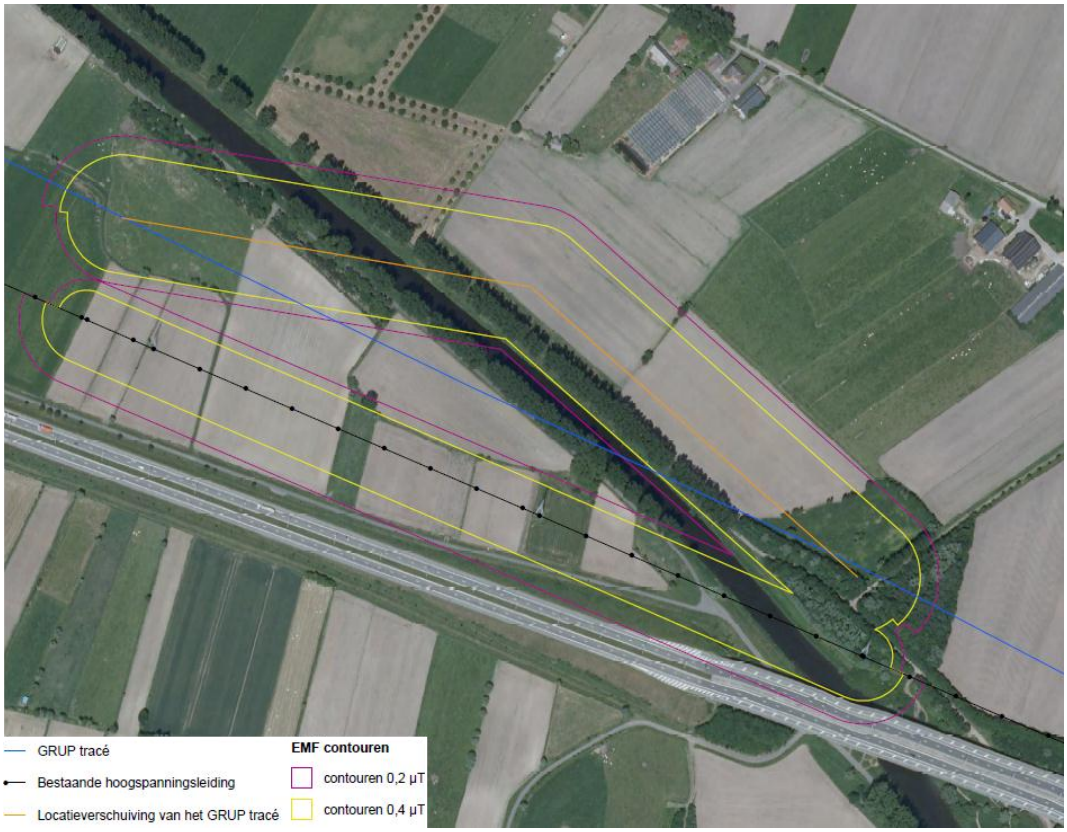
Ook voor de bovengrondse 380 kV verbinding zijn enkele locatiealternatieven voorzien. Het gaat hierbij om een verschuiving ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant waarbij de 380 kV-lijn langer parallel zal lopen met bestaande 150 kV-lijn. Ter hoogte van het Schipdonkkanaal is een locatieverschuiving van mast A8 voorzien zodanig dat deze mast zich niet in de reservatiestrook van het kanaal bevindt. Deze locatiealternatieven zijn voorgesteld op respectievelijk Figuur 12.43 en Figuur 12.44. In beide situaties werd gerekend met de contouren van het tracé 4b Van Maerlant – Eeklo-N).

De contouren van de veldsterkteprofielen voorgesteld op Figuur 12.43 zullen ter hoogte van het overgangsstation breder zijn dan voorgesteld, daar waar het luchtlijn afdaalt tussen de mast en het portiek op het station. Het gaat hierbij echter enkel om toenames die zich binnen de grenzen van de hoogspanningsstations bevinden.

Figuur 12.43: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT van de locatieverschuiving van de bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant



Figuur 12.44: Contouren 0,4 µT en 0,2 µT van de locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal



12.4.1.5 Variaties inrichting hoogspannings- en overgangsstations

De volgende alternatieven voor de inrichting van de hoogspannings- en overgangsstations dienen beschouwd te worden:

- Optimalisatie masten op site Stevin in geval de 380 kV bovengronds ten W van transportzone ligt
- Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation Gezelle zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein
- Herlocaliseren van de bestaande hoogspanningspost Blondeellaan naar de terreinen voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin en/of Nemo
- Groenbuffer van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Van Maerlant uitbreiden van de voorziene 5 m naar bijvoorbeeld 15 m
- Het overgangsstation Van Maerlant anders oriënteren, waarbij het overgangsportaal naar het zuiden kijkt (gelijkaardig aan de voorstelling van het overgangsstation Gezelle)

Wat betreft de elektrische en magnetische velden afkomstig van de hoogspannings- en overgangsstations kan gesteld worden dat ter hoogte van de omheining de stralingsniveaus beperkt zijn aangezien de elektrische en magnetische velden snel afnemen op enkele meters afstand van de bron. De alternatieven voor de inrichting van de hoogspannings- en overgangsstations zullen bijgevolg geen significant verschil impliceren naar de grootte van de elektrische en magnetische velden ter hoogte van de stations.

12.4.1.6 Keuze tussen klassieke of hoge performantiegeleider

Voor het tracé Stevin – Gezelle en het tracé Van Maerlant – Eeklo-Noord is er niet beslist welk type geleider gebruikt zal worden, een klassiek geleider of een hoge performantiegeleider.

De stromen die hierdoor zullen vloeien zullen hetzelfde zijn. Vanuit magnetische velden zijn er dan ook geen verschillen tussen de twee geleiders.

12.4.2 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen. Het nulalternatief laat geen extra windmolens toe op zee.

Het nulalternatief zal heel waarschijnlijk niet tot elektromagnetische velden leiden. Effecten van lichthinder tijdens aanleg of exploitatie kunnen ook bij invulling van het nulalternatief optreden. De concrete invulling van de 3 zones voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen zal de ernst van de effecten bepalen.

12.4.3 Cumulatieve effecten

In deze paragraaf wordt bekeken in welke mate de magnetische velden opgewekt door de bestaande kabelverbindingen een cumulatief effect kunnen hebben op de velden van de toekomstige lijn.

12.4.3.1 Met het conversiestation Nemo

Er wordt geen cumulatief effect verwacht van het toekomstig conversiestation Nemo (DC verbinding met Engeland) op de magnetische velden die opgewekt worden door de uitrustingen van het Stevin project, meer bepaald door het hoogspanningsstation Stevin dat op een 100-tal meter afstand ligt, omwille van de 2 volgende redenen:

- De velden opgewekt door de stations – buiten hun omheining - zijn hoofdzakelijk te wijten aan de lijnen en kabels die eraan komen en zelden aan de elektrische uitrustingen die zich erin bevinden (transformatoren, barenstellen…)
- De velden opgewekt door de uitrustingen binnen de stations nemen zeer snel af met de afstand (wet omgekeerd evenredig met de derde macht van de afstand tot de bron).

Het conversiestation en het hoogspanningsstation zijn te ver van elkaar gelegen om enige invloed van elkaar te kunnen ondervinden.

12.4.3.2 Met bestaande ondergrondse hoogspanningsverbindingen

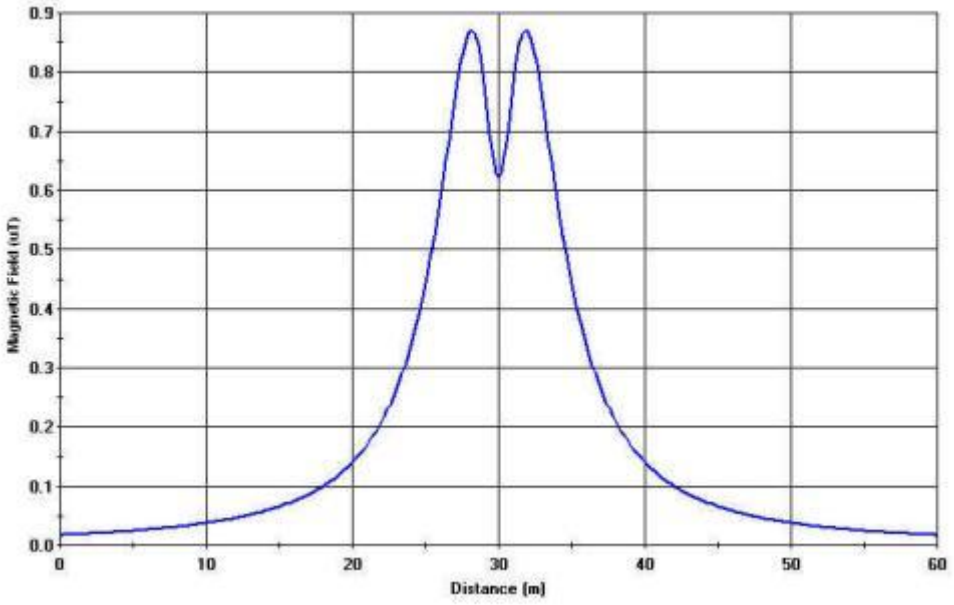
De meest belangrijke kabelverbindingen in de buurt van het GRUP tracé zijn:

- Blauwe Toren – Zeebrugge (150 kV - 2 x 3 x 2500 Al);
- Fluxys Interconnector (150 kV – 2 x 3 x 1200 Al);
- Belwind 1 (150 kV – 3 x 1200 Al);
- Northwind (220 kV – 3 x 1600 Al).

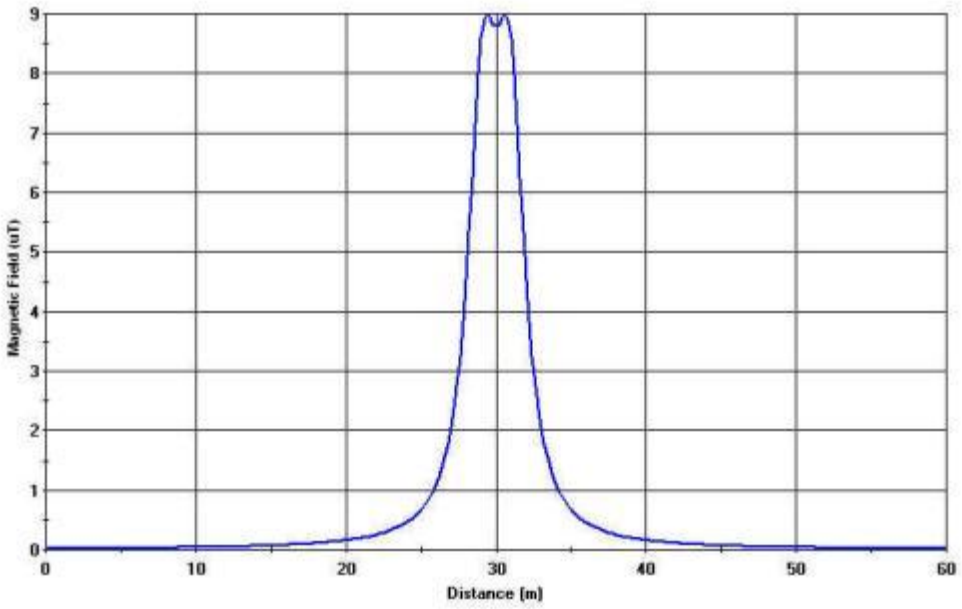
Van deze 4 verbindingen is de dubbele verbinding tussen Blauwe Toren en Zeebrugge de meest bepalende omwille van het aantal kabels en hun doorsnede. De kabels naar de windmolenparken (Belwind, Northwind) zijn veel minder bepalend omwille van hun lagere transportcapaciteit. Om deze reden worden uitsluitend de veldprofielen in de nabijheid van de dubbele verbinding Blauwe Toren – Zeebrugge in rekening gebracht.

Figuur 12.45 geeft het profiel van het gemiddelde veld op 1,5 m boven het maaiveld terwijl Figuur 12.46 hetzelfde profiel berekend op grondniveau geeft.

Figuur 12.45: Blauwe Toren – Zeebrugge - Gemiddelde magnetisch veld op 1,5 m boven het maaiveld (I = 528 A)



Figuur 12.46: Blauwe Toren – Zeebrugge - Gemiddelde magnetisch veld op grondniveau (I = 528 A)



Welk ook de berekeningshoogte boven grond is, op ongeveer 12 m van de as van de verbinding bedraagt het gemiddelde veld minder dan 0,4 µT (Tabel 12.7).

Praktisch gezien is het dus alleen bij de kruising van de luchtlijn door een kabelverbinding dat er een cumulatief effect kan optreden. Dit cumulatieve effect is niet lineair omwille van de vectoriële eigenschappen van de velden.

De vectoriële eigenschappen werden reeds toegelicht in de kadertekst 12-2 over transpositie. Hetzelfde effect is hier van toepassing. Technisch gezien is het veld op een bepaald punt een draaiende vector waarvan de top een ellips beschrijft en die de resultante is van de vectoriële combinatie van al de velden veroorzaakt door de individuele bronnen. De amplitude van het resulterende veld is dus meestal kleiner dan de som van de amplitudes van de individuele velden. Eenvoudig gezegd is de som van twee velden niet enkel afhankelijk van de grootte van de velden maar ook van de ogenblikkelijke richting van de twee velden. Gezien enkel bij perfect parallelle lijnen/kabels met dezelfde stromen de velden dezelfde richting kunnen hebben zal de waarde van het totale veld steeds kleiner zijn dan de som van de waarden van de velden.

Met een rekenvoorbeeld gesteld: twee velden van 3 en 2 geven een resulterend veld met een waarde tussen 1 (perfecte tegenfase) en 5 (perfect in fase). In de praktijk zal die waarde in dit voorbeeld dicht bij 3 blijven omdat het kruisingen betreft zonder correlatie tussen de getransporteerde stromen en de invloed tussen beiden daardoor zeer beperkt is.

13 Natuur

13.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie voor de receptor natuur spitst zich toe op een bespreking van de vegetatie en fauna (nadruk op vogels) in relatie tot voorliggend project.

Als referentiesituatie wordt de toekomstige situatie beschouwd: dit omvat de huidige situatie, aangevuld met de gekende toekomstige ontwikkelingen.

13.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de discipline natuur relevant zijn, zijn de nieuwe en bestaande masten, de werfdepots, de werfzones, de ontsluitingswegen, het bovengronds en ondergronds tracé van de hoogspanningsverbinding en de hoogspannings- en overgangsstations.

Het studiegebied komt overeen met de contouren van deze projectonderdelen, de afstand waarbinnen deze onderdelen zichtbaar zijn en de eventuele werkzones errond, de invloedzones van geluidshinder, impact op het watersysteem en de invloedzones van de elektromagnetische velden rondom de bovengrondse hoogspanningsverbindingen.

13.1.2 Huidige toestand

13.1.2.1 Vogel- en Habitatrichtlijngebieden

In het studiegebied en omgeving liggen gebieden die door de Vlaamse regering zijn aangewezen als Speciale Beschermingszones (SBZ) in toepassing van de Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EEG van 02.05.1979) en de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG van 21.05.1992). Het gaat om de volgende gebieden (Kaart 4.2):

Vogelrichtlijngebieden

- BE2500932 ‘Poldercomplex’: belangrijkste SBZ-V in het studiegebied, 9766 ha, bestaat uit verschillende delen, die verspreid liggen;
- BE2501033 ‘Het Zwin’: ligt ten noordoosten van het studiegebied, 1914 ha;
- BE2524317 ‘Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist’: ligt ten noorden van het studiegebied, 498 ha.

Habitatrichtlijngebieden

- BE2500002 ‘Polders’: belangrijkste SBZ-H in het plangebied, 1866 ha, bestaat uit verschillende deelgebieden die verspreid liggen;
- BE2500001 ‘Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin’: 3737 ha, ligt ten noorden van het studiegebied.
- BE2300005 ‘Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel’, 3377 ha, bestaat uit een complex van verschillende delen, die verspreid liggen, het relevante deelgebied omvat Het Leen (Provinciaal Domein) en de Kwadebossen.

De SBZ-gebieden die verder in detail besproken worden in de referentiesituatie zijn: SBZ-V ‘Poldercomplex’ en SBZ-H ‘Polders’.

13.1.2.1.1 SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex'

Het Vogelrichtlijn 'Poldercomplex' heeft een oppervlakte van 9766 ha en is een niet-integraal beschermd SBZ-V, wat wil zeggen dat naast de gebieden die volgens het gewestplan ofwel als Natuur-, Bos-, Bosgebied met ecologische waarde of Reservaatgebied zijn aangeduid, slechts bepaalde habitats beschermd worden (Courtens & Kuijken, 2004).

In dit polderlandschap situeren zich een aantal belangrijke brakke elementen en gradiënten van brak naar zoet die, samen met verschillen in bodemtypes (klei, zandige klei tot veen), de basis vormen voor een grote variëteit aan vegetatietypes. Het gaat vooral om verschillende graslandtypes die niet alleen bepaald worden door een aantal abiotische factoren, maar ook door het landbouwgebruik. Door de grote variatie aan natte depressies en drogere, hoger gelegen gronden en de gradiënten tussen zoete en brakke zones herbergen de poldergraslanden vaak een opmerkelijk hoge diversiteit aan planten en dieren.

In de winterperiode overwinteren er internationaal belangrijke aantallen watervogels (o.a. Kleine Rietgans, Kolgans en Smient) in het SBZ-V 'Poldercomplex'. In het broedseizoen vormen de poldergraslanden één van de belangrijkste weidevogelgebieden in Vlaanderen. De botanische waarden situeren zich vooral in de zilte graslanden en relicten van hooilanden op venige bodem.

Het vogelrichtlijngebied werd afgebakend omwille van de volgende soorten (Van Vessem & Kuijken, 1986):

- **Broedvogels van Bijlage I** (tussen haakjes het aantal broedgevallen in de periode van aanmelding):
  Blauwborst (*Luscinia svecica*) (3), Velduil (*Asio flammeus*) (occasioneel), Roerdomp (*Botaurus stellaris*) (1), Kemphaan (*Philomachus pugnax*) (occasioneel), Woudaapje (*Ixobrychus minutus*) (1).
- **Niet-broedende vogels van Bijlage I** (tussen haakjes de aantallen in de periode van aanmelding):
  Roodkeelduiker (*Gavia stellata*) (3), Aalscholver (*Phalacrocorax carbo sinensis*), Roerdomp (*Botaurus stellaris*) (15), Kleine zwaan (*Cygnus columbianus bewickii*) (100), Wilde zwaan (*Cygnus cygnus*), Dwerggans (*Anser erythropus*) (2), Brandgans (*Branta leucopsis*) (500), Roodhalsgans (*Branta ruficollis*) (2), Bruine kiekendief (*Circus aeruginosus*), Blauwe kiekendief (*Circus cyaneus*) (20-30), Smelleken (*Falco columbarius*) (10), Goudplevier (*Pluvialis apricaria*) (35.000), Kemphaan (*Philomachus pugnax*) (3.000), Bosruiter (*Tringa glareola*), Velduil (*Asio flammeus*), IJsvogel (*Alcedo atthis*).
- **Internationaal belangrijke aantallen watervogels** (overwinteraars/doortrekkers), 1%-criterium[61]. Na de soort wordt telkens het aangemeld aantal vermeld, gevolgd door het 1%-criterium:
  - Rietgans (*Anser fabalis*): 3000, 1%-criterium: 700
  - Kleine Rietgans (*Anser brachyrhynchus*): 5500, 1%-criterium: 300
  - Kolgans (*Anser albifrons*): 28000, 1%-criterium: 2.000
  - Brandgans (*Branta leucopsis*): 500, 1%-criterium: 500
  - Smient (*Anas penelope*): 30000, 1%-criterium: 7.500
  - Wintertaling (*Anas crecca*): 15000, 1%-criterium: 4.000

[61] Een soort wordt tot de internationaal belangrijke overwinteraars gerekend als minstens 1% van een biogeografische populatie van de soort in het gebied overwintert (Wetlands International, 2006).

- Slobeend (*Anas clypeata*): 3000, 1%-criterium: 400
- Goudplevier (*Pluvialis apricaria*): 35000, 1%-criterium: 10.000
- Wulp (*Numenius arquata*): 3000, 1%-criterium: 3.000

- **Aanvullende aantallen watervogels (overwinteraars / doortrekkers):** Dodaars (*Tachybaptus ruficollis*) (30), Fuut (*Podiceps cristatus*) (10), Blauwe reiger (*Ardea cinerea*) (20), Knobbelzwaan (*Cygnus olor*) (20), Bergeend (*Tadorna tadorna*) (45), Krakeend (*Anas strepera*) (6), Wilde eend (*Anas platyrhynchos*) (850), Pijlstaart (*Anas acuta*) (7), Zomertaling (*Anas querquedula*) (2), Krooneend (*Netta rufina*) (2), Kuifeend (*Aythya fuligula*) (60), Eider (*Somateria mollissima*) (3), Brilduiker (*Bucephala clangula*) (6), Nonnetje (*Mergus albellus*), Grote zaagbek (*Mergus merganser*) (4), Meerkoet (*Fulica atra*) (500).

In het Vogelrichtlijngebied 'Poldercomplex' zijn volgende habitats beschermd: duinmoeras, oude kleiputten, moerasbosjes, dijken, kreken en hun oevervegetatie en poldergraslanden en hun microreliëf (Courtens & Kuijken, 2004).

13.1.2.1.2 SBZ-H BE2500002 'Polders'

Het Habitatrichtlijngebied 'Polders' heeft een oppervlakte van 1866 ha, waarvan 1121 ha overlapt met een SBZ-V en omvat een complex van polders met graslanden die een uitgesproken microreliëf vertonen met talrijke sloten, laantjes, poelen en depressies. Dit microreliëf is doorgaans ontstaan door uitvening of uitbrikking. De reliëfverschillen op macroschaal situeren zich in het poldergebied op het niveau van de komgronden en het historisch krekenstelsel met een aantal kleinere kreekruggen. De historische graslanden staan onder invloed van brak grondwater of kwelwater. Dit creëert interessante gradiënten van droog naar nat en zoet naar brak, met zilte vegetaties in de laag gelegen delen.

Het Habitatrichtlijngebied 'Polders' werd aangemeld omwille van volgende habitats en soorten:

Habitattypes Bijlage I:

1310 Eénjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten (*Thero-Salicornietalia*)

1330 Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)

6410 Grasland met *Molinia* op kalkhoudende bodem en kleibodem (*Eu-Molinion*)

6430 Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones

91E0 (+) Alluviale bossen met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) ; PRIORITAIR HABITATTYPE

Soorten Bijlage II:

Zoogdieren: 1318 Meervleermuis (*Myotis dasycneme*)

Amfibieën: 1166 Kamsalamander (*Triturus cristatus*)

13.1.2.1.3 Bijlage IV-soorten van de Habitatrichtlijn

De beschermde dier- en plantensoorten van communautair belang, opgenomen in de bijlage IV van de Habitatrichtlijn, die strikt moeten worden beschermd en die

(potentieel) voorkomen in de ruime omgeving van het studiegebied zijn vleermuizen, waaronder Laatvlieger, Gewone baardvleermuis/Brandts vleermuis, Meervleermuis, Watervleermuis, Franjestaart, Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis, Gewone dwergvleermuis, Gewone/Grijze grootoorvleermuis, Tweekleurige vleermuis (Decleer et al., 2007).

13.1.2.2 Voorstel tot afbakening als Ramsar-gebied

In 2001 werd door het INBO en het ANB een wetenschappelijke onderbouwing en voorstel tot afbakening voorgesteld om het gebied Oostkustpolders tussen Brugge, Knokke en Oostende te erkennen en aan te duiden als nieuw Vlaams Ramsar-gebied (Kaart 4.3).

De Ramsar-criteria voor het gebied Oostkustpolders zijn (Devos et al., 2001):

- De Oostkustpolders zijn van groot internationaal belang voor overwinterende ganzen. Van zowel Kleine Rietgans als Kolgans wordt elke winter minstens 1 % van de volledige geografische populatie in het gebied aangetroffen. Hiermee voldoen de Oostkustpolders aan citerium 6 van de Ramsar-Conventie. Het aantal Kleine Rietganzen kende in de periode 1995-2000 een duidelijke toename van 20.000 tot meer dan 30.000 vogels. Dit komt overeen met minstens 90 % van de volledige Spitsbergen-populatie die op 35.000 à 40.000 ex. wordt geschat. Voor geen enkele andere vogelsoort kent Vlaanderen een dergelijke grote internationale verantwoordelijkheid. Het jaarlijks maximum van overwinterende Kolganzen ligt meestal tussen 20.000 en 30.000, hoewel dit in strenge winters kan oplopen tot meer dan 50.000. Dit betekent dat gemiddeld ongeveer 4 % van de volledige Noordwest-Europese populatie regelmatig in de Oostkustpolders voorkomt.
  De Oostkustpolders zijn in hun totaliteit tevens internationaal belangrijk voor de Smient. De poldercomplexen van natte graslanden hebben hoofdzakelijk een functie als (nachtelijk) foerageergebied. Een aantal (kunstmatige) plassen en havendokken in de Zeebrugse Haven vormen de belangrijkste dagrustverblijven, met piekaantallen in strenge winters. Tellingen van de volledige Oostkust-populatie in de afgelopen winters (1995-2000) leverden wintermaxima op van 15.000 tot bijna 50.000 vogels. Dit is > 1 tot 4 % van de volledige Noordwest-Europese populatie.
- In de Oostkustpolders kan het totaal aantal overwinterende ganzen oplopen tot meer dan 60.000. Het gemiddeld maximum over de jaren 1995-2000 bedraagt ruim 44.000 exemplaren en hiermee voldoet het gebied aan criterium 5 van de Ramsar- Conventie. Indien ook andere watervogelsoorten in rekening worden gebracht (eenden, steltlopers,…) dan ligt dit aantal nog aanzienlijk hoger (gemiddeld 50.000 tot 60.000 vogels).
- De zilte graslanden in de Oostkustpolders zijn een zeldzaam en representatief wetland habitat binnen de Atlantische regio, waarmee voldaan wordt aan criterium 1 van de Ramsar-Conventie en aan de criteria van de Europese Habitatrichtlijn (habitat 1330, opgenomen in Annex I).
  De aanwijzing van natte graslanden onder Ramsar werd bovendien als prioriteit beschouwd door de VIIth Conference of the Parties gehouden te Costa Rica in 1999; de toevoeging van de ganzenpleisterplaatsen in de Oostkustpolders onder de Wetlandconventie betekent een belangrijke bijdrage voor het belang van de biodiversiteit van deze specifieke habitats. In die zin dient expliciet het

scheuren van historisch permanent grasland in alle Ramsar-gebieden verboden te worden.

13.1.2.3 Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN)

In het studiegebied en omgeving liggen volgende gebieden van het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) (Kaart 4.3):

- VEN-gebied **'De Fonteintjes en Oudemaarspolder'** (GEN, gebiedsnr. 103): Is gelegen langsheen de kust tussen Blankenberge en Zeebrugge. Omvat de duinengordel alsook een strook ten zuiden van de N34 (Kustlaan). Het erkend natuurreservaat De Fonteintjes (E-010) maakt deel uit van dit VEN-gebied en bestaat uit belangrijke duinpannen. Het VEN-gebied overlapt deels met SBZ-V 'Poldercomplex', SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en SBZ-H 'Polders'.
- VEN-gebied '**De Polders Boudewijnkanaal'** (GEN, gebiedsnr. 114): Is gelegen op grondgebied Brugge. Ontvend in het RUP Afbakening Zeehavengebied Zeebrugge, en gecompenseerd door de aanduiding van VEN-gebieden ten westen van Ter Doest, ter hoogte van de Pontstraat en Terdoeststraat. Het erkend natuurreservaat 'Ter Doest' (E-153) ter hoogte van Dudzele maakt deel uit van dit VEN-gebied, omvat zilte poldergraslanden en is een weidevogelgebied. Het VEN-gebied overlapt deels met SBZ-H 'Polders';
- VEN-gebied **'De Damse Polders'** (GEN, gebiedsnr. 115):
  Is gelegen op grondgebied Damme. Het erkend natuurreservaat 'Stadswallen van Damme' (E-039) maakt deel uit van dit VEN-gebied. Voorkomende habitats zijn moerasbos, rietkragen, ondiepe waterpartijen en hooiland. De uitgestrekte weilanden vormen in de winter een pleisterplaats voor duizenden ganzen (kolgans, kleine rietgans) en in het voorjaar vormen de percelen broedplaatsen voor weidevogels (grutto, kievit). Het VEN-gebied overlapt met SBZ-V 'Poldercomplex'.
- VEN-gebied '**Het Bellebargiebos en Het Leen'** (GEN, gebiedsnr. 206):
  Het in het project-MER relevante boscomplex Het Leen, gelegen op grondgebied Zomergem, Waarschoot en Eeklo, is een relatief groot moerassig bosgebied met gemengd loofhout, natte vochtige elzenbroekbossen en relicten van natte heiden. Het Leen bezit een rijke avifauna (broedvogels en overwinteraars) en in de bunkers van het voormalig militair domein hebben vleermuizen hun overwinteringsplaats. Het VEN-gebied overlapt deels met SBZ-H 'Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel'

13.1.2.4 Avifauna

Voor het beschrijven van de referentiesituatie wat avifauna betreft, worden o.a. volgende gegevens gebruikt:

- Resultaten van het monitoringsproject van de SBZ-V 'Poldercomplex'. Deze monitoring startte op 1 juli 2005 en wordt uitgevoerd door het INBO i.s.m. de Vogelwerkgroep Mergus en Natuurpunt Studie. De geraadpleegde monitoringsrapporten zijn: Courtens et al. (2006), Courtens & Verbelen (2007), Courtens & Verbelen (2008), Courtens & Verbelen (2009), Courtens & Verbelen (2010), Adriaens et al. (2011);

- GIS-lagen met de belangrijke weide- en akkervogelgebieden opgemaakt door het INBO (Devos et al., 2008 en Hens et al., 2009);
- Telgegevens overwinterende ganzen uit de Ganzendatabase van Eckhart Kuijken en Christine Verscheure;
- Midwintertellingen watervogels (van oktober tot maart) in het Poldercomplex (Vogelwerkgroep NW-Vlaanderen, de Werkgroep Uitkerkse Polders en de Vogelwerkgroep Middenkust);
- Vlaamse risicoatlas vogels-windturbines (Everaert et al., 2011): om de aan/afwezigheid van vogelrijke locaties in de buurt van het projectgebied en de aan/afwezigheid van vliegroutes in te schatten;
- Biologische Waarderingskaart (BWK versie 2): om een zicht te krijgen op de ligging van de potentiële leefgebieden voor verschillende vogelgroepen.

13.1.2.4.1 Broedvogels

Om een idee te krijgen van het belang van het studiegebied voor broedvogels, werden de resultaten van het monitoringsproject van de SBZ-V 'Poldercomplex' gebruikt. Dit monitoringsproject startte op 1 juli 2005 en heeft als belangrijkste doel na te gaan in hoeverre de maatregelen m.b.t. de effectieve inrichting van de natuurcompensatiegebieden voor de verdere uitbouw van de achterhaven van Zeebrugge volstaan. Daarnaast is de monitoring ook gebiedsdekkend voor het hele SBZ-V, om op die manier een beeld te krijgen van de evolutie van de avifauna en habitats waarvoor de SBZ-V 'Poldercomplex' is aangemeld.

Het SBZ-V 'Poldercomplex' werd ingedeeld in verschillende deelgebieden (overlap niet 100 %) en binnen die deelgebieden werd een territoriumkartering toegepast.

De soorten die geselecteerd werden in het monitoringsproject zijn in de eerste plaats alle soorten waarvoor de SBZ-V werd aangeduid en alle andere soorten van de Bijlage I van de Vogelrichtlijn. Aanvullend worden ook enkele aandachtsoorten voor Vlaanderen geteld: een aantal rode lijstsoorten van de Vlaamse broedvogels en soorten waarvan in de SBZ-V minstens 5% van de totale Vlaamse populatie broedt.

In Tabel 13.1 kan een overzicht teruggevonden worden van de evolutie van de aantallen van de onderzochte soorten in het SBZ-V 'Poldercomplex' van 1991 tot 2010. De gedetailleerde info per soort is te raadplegen in de monitoringsrapporten van het INBO (Courtens et al., 2006; Courtens & Verbelen, 2007; Courtens & Verbelen, 2008; Courtens & Verbelen, 2009; Courtens & Verbelen, 2010; Adriaens et al., 2011).

Tabel 13.1 : Aantalsevolutie van de broedvogels van Bijlage I van de Vogelrichtlijn, de Rode Lijst van de Vlaamse broedvogels en de soorten die de 5%-norm halen in SBZ-V 'Poldercomplex' van 1991 tot 2010 (Adriaens et al., 2011). RL: categorie op de Rode Lijst van de Vlaamse broedvogels (MUB: met uitsterven bedreigd, B: bedreigd, KW: kwetsbaar, Z: zeldzaam, nt: niet op de Rode Lijst, -: niet op de Rode Lijst maar voldoend aan criteria voor categorie 'zeldzaam'); PV: grootte van de Vlaamse populatie gebaseerd op Vermeersch et al. (2006), aantallen voor periode 2003-2005.

Soort		'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	RL	PV
BIJLAGE I VOGELRICHTLIJN Rode Lijst en > 5%	Roerdomp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	MUB	6-14
	Woudaapje	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	0	MUB	8-15
	Kwak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Z	40515
	Kleine zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Z	33-36
	Bruine kiekendief	4	6	7	11	8	7	8	8	11	12	14	12	11	11	11	9	8	10	7	11	KW	145-155
	Grauwe kiekendief	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MUB	0
	Kwartelkoning	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MUB	0-2
	Porseleinhoen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	B	2-20
	Steltkluut	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	0	0	0	9	1	1	4	0	0	Z	0-10
	Kluut	48	50	61	102	71	79	90	99	98	98	68	70	75	83	110	145	203	176	151	128	KW	350-400
	Visdief	0	1	0	0	0	1	1	2	2	2	2	?	1	2	1	1	1	1	4	7	B	2450-3250
	Velduil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Z	0
	IJsvogel	1	1	1	1	5	3	3	0	1	4	3	3	3	0	2	0	3	0	0	1	KW	>600
	Blauwborst	20	25	55	80	100	120	155	95	(51)	70	105	68	65	-	-	117	199	183	200	390	nt	2859-3783
	Smient	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	3	2	3	1	-	1-3
	Pijlstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	?	0	0	1	0	2	0	0	0	Z	1-3
	Zomertaling	1	7	8	11	3	3	5	7	8	13-14			?	5	13	17	4	6	11	5	B	100-150
	Watersnip	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MUB	17-35

Soort		'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	RL	PV
> 5%	Tureluur	45	48	48	53	55	81	84	84	92	116	112	109	135	108	105	162	144	187	189	188	KW	413-456
	Paapje	?	?	?	?	2	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	0	0	0	MUB	2-5
	Tapuit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		8-12
	Snor	?	?	1	?	1	2	8	?	?	?	?	?	0	0	0	2	1	1	1	4	MUB	11-21
	Graszanger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	?	0	-	12	17	33	25	8	3	Z	17-34
	Cetti's zanger	?	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	6	6	10	25	49	63	47	44	Z	18-65
	Rietzanger	(4)	(2)	38	30	65	50	80	(16)	55	83	142	111	55	-	-	618	674	767	988	1220	B	2116-2738
	Baardmannetje	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8	8	7	8	KW	13-22
	Buidelmees	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	Z	4-10
	Bergeend	69	87	101	100	123	131	126	135	151	160	202	231	160	154	195	260	202	224	232	248	nt	2130-2821
	Grutto	146	152	142	190	192	187	188	191	201	262	310	341	338	322	273	339	356	370	371	362	nt	1042-1272
	Slobeend	70	78	72	60	44	30	36	49	52	49	58	59	54	54	95	99	69	98	124	108	nt	817-1087
	Kuifeend	26	64	97	58	84	50	60	71	89	60	45	83	48	30	24	58	64	67	102	103	nt	1450-2050
	Scholekster	?	?	?	?	?	?	?	?	?	120-125			?	131	128	191	169	189	200	243	nt	1800-2500

Uit Tabel 13.1 blijkt dat in 2010 zeven soorten van de Bijlage I van de Vogelrichtlijn tot broeden kwamen in het SBZ-V 'Poldercomplex' (m.n. Roerdomp, Kwak, Bruine kiekendief, Kluut, Visdief, IJsvogel en Blauwborst) en dat de meeste weidevogels een goed tot zeer goed broedseizoen kenden in 2010 (Tureluur, Bergeend, Slobeend, Grutto, Kuifeend, Scholekster).

In de periode 2006-2010 kwamen in de ruime omgeving van het studiegebied de grootste gemiddelde dichtheden aan broedvogels (aantal territoria per 100 ha) van Bijlage I, de Rode Lijst en die de 5%-norm halen voor in de telzones Achterhaven Zeebrugge (Rietveld Pelikaan, Weiden Achterhaven kant Lissewege en Weiden Distrigas) en Lissewege (Eendekooi Lissewege) met een gemiddelde van 176 territoria per 100 ha. De hoogste broeddichtheden kwamen in 2010 eveneens voor in de telzones Achterhaven Zeebrugge (Weiden Distrigas, Rietveld Pelikaan, Ruigte Spoorweg West, Weiden Achterhaven kant Lissewege, Weiden Hoge Noen) en Lissewege (Eendekooi Lissewege).

In de telzone Dudzele-Koolkerke-Damme (Kruisabelenweiden West ZZ, Kruisabelenweiden Oost, Polder Koolkerke SBZ, Weiden Koolkerke, Weiden Fort van Beieren, Damse Vaart Brugge-Damme SBZ, Pijpewegweiden Damme) waar de hoogspanningsverbinding ondergronds zal aangelegd worden, waren de gemiddelde broeddichtheden voor de periode 2006-2010 laag (gem. 13 territoria per 100 ha) in vergelijking met de telzones Achterhaven Zeebrugge.

Kaart 13.1 : Gemiddelde dichtheden (aantal territoria/100 ha) voor broedvogels van Bijlage I, Rode Lijst en die de 5%-norm halen in de periode 2006 – 2010 (Courtens & Verbelen, 2007, 2008, 2009, 2010; Adriaens et al., 2011).

13.1.2.4.2 Belangrijke weidevogelgebieden

De weidevogelkaart (Devos et al., 2008) brengt de belangrijkste weidevogelgebieden van Vlaanderen in kaart. De kaart is gebaseerd op de (recente) aanwezigheid van 13 soorten weidevogels (broedterritoria). Deze werden onderverdeeld in drie categorieën:

- categorie 1 = zeer kritische soorten: Tureluur, Watersnip, Zomertaling, Kwartelkoning en Paapje;
- categorie 2 = kritische soorten: Grutto, Wulp en Slobeend;
- categorie 3 = minder kritische soorten: Kievit, Scholekster, Graspieper, Veldleeuwerik en Gele kwikstaart.

Bij de afbakening van de weidevogelgebieden werd op twee niveaus gewerkt:

- Weidevogelgebied: is een vrij ruime afbakening waarbij in de mate van het mogelijke logische gebiedsgrenzen worden gevolgd (zoals wegen, kanalen,…). Binnen deze ruim afgebakende gebieden bevinden zich in veel gevallen ook gebouwen, akkers,…
- Weidevogelgebied – kerngebied: omdat weidevogels vaak zeer verspreid broeden in deze gebieden, werden in bepaalde gevallen de echte kerngebieden nog eens apart ingetekend. Het betreft hier gebieden met merkelijk hogere densiteiten aan weidevogels en/of met meer kritische soorten. Bij de identificatie van de kerngebieden werd ook beroep gedaan op regionale deskundigen.

Er werd geen rekening gehouden met beschermingscategorieën van bepaalde gebieden, bepaalde eerder genomen beleidsopties, bedreigingen,…

In de ruime omgeving van het studiegebied komen belangrijke en uitgestrekte weidevogelgebieden voor (Kaart 13.2). Kerngebieden komen voor ter hoogte van de Weiden van Lissewege, de weiden van Dudzele, de Weiden van Koolkerke en de Weiden van Damme. De ondergrondse hoogspanningsverbinding zal over een lengte van ca. 2,4 km aan de westelijke rand aangelegd worden onder het kernweidevogelgebied Weiden Koolkerke (ca. 800m) en onder de aaneengesloten weidevogelgebieden Weiden Dudzele en Weiden Damme (ca. 1,4 km).

Kaart 13.2 : Weidevogelgebieden met aanduiding van de kerngebieden (Devos et al., 2008)

13.1.2.4.3 Overwinterende ganzen

Kolgans en Kleine rietgans behoren tot de groep van de internationaal belangrijke overwinteraars in de Oostkustpolders, waarvan de SBZ-V 'Poldercomplex' deel uitmaakt. Een trekkende watervogel wordt tot de internationaal belangrijke overwinteraars gerekend als minstens 1% van een biogeografische populatie van de soort in het gebied overwintert.

Voor Kleine rietgans zijn de Oostkustpolders van groot belang: vaak bevindt minstens 80% van de volledige populatie van Spitsbergen (= biogeografische populatie die uit circa 42.000 exemplaren bestaat) zich in de periode van november tot januari in de Oostkustpolders. Ook voor Kolgans wordt jaarlijks het 1%-criterium overschreden in de Oostkustpolders: in de periode van oktober tot maart zijn vaak tot meer dan 20.000 exemplaren aanwezig (Adriaens & Ameeuw, 2008).

Om het belang in te schatten van het studiegebied voor deze overwinterende ganzen, werd gebruik gemaakt van telgegevens van overwinterende ganzen uit de Ganzendatabase van Eckhart Kuijken en Christine Verscheure. De telgegevens werden verwerkt tot gansdagen, dit is een schatting van het aantal dagen dat de individuen van een soort in een gebied in een bepaalde periode in totaal hebben doorgebracht[62]. Het gemiddelde van het totaal aantal gansdagen per winter werd berekend voor drie opeenvolgende winters (winter '06-'07, '07-'08 en '08-'09), voor zowel Kleine rietgans als Kolgans.

De belangrijkste foerageergebieden voor de overwinterende Kleine rietgans in het studiegebied situeren zich ter hoogte van de weiden van Koolkerke, Damme en Dudzele en de Polder van Lissewege het dichtst bij Blankenberge, met per winter gemiddeld tussen de 20.001 en 50.000 gansdagen. De Uitkerkse Polder is ook een belangrijk overwinteringsgebied voor de Kleine rietgans.

Maximale aantallen gansdagen voor de Kolgans in het studiegebied situeren zich tussen Damme en Koolkerke (93.431 gansdagen in Weiden Damse Vaart West en 86.586 gansdagen in Weiden Damse Vaart Zuid). In de Achterhaven van Zeebrugge en de Dudzeelse polder komen ook belangrijke aantallen voor. De

[62] Het aantal gansdagen is een vaak gebruikte maat om onder meer het belang van foerageergebieden te bepalen en om populatietrends van jaar tot jaar te volgen. Het aantal vogeldagen is een schatting van het aantal dagen dat de individuen van een soort in een gebied in een bepaalde periode in totaal hebben doorgebracht. Een dag waarop een groep van 30 ganzen in een gebied aanwezig is, levert dit gebied in het optimale geval (dagelijkse tellingen) 30 gansdagen op. Een groep van tien ganzen die drie dagen aanwezig is in een gebied levert eveneens 30 gansdagen op (Adriaens et al., 2011).

Uitkerkse Polder komt ook voor de Kolgans in beeld als belangrijk overwinteringsgebied.

Kaart 13.3 : Gemiddeld totaal aantal gansdagen per winter voor Kleine rietgans (gemiddelde van winter ‘06-‘07, ‘07-’08 en ‘08-‘09).

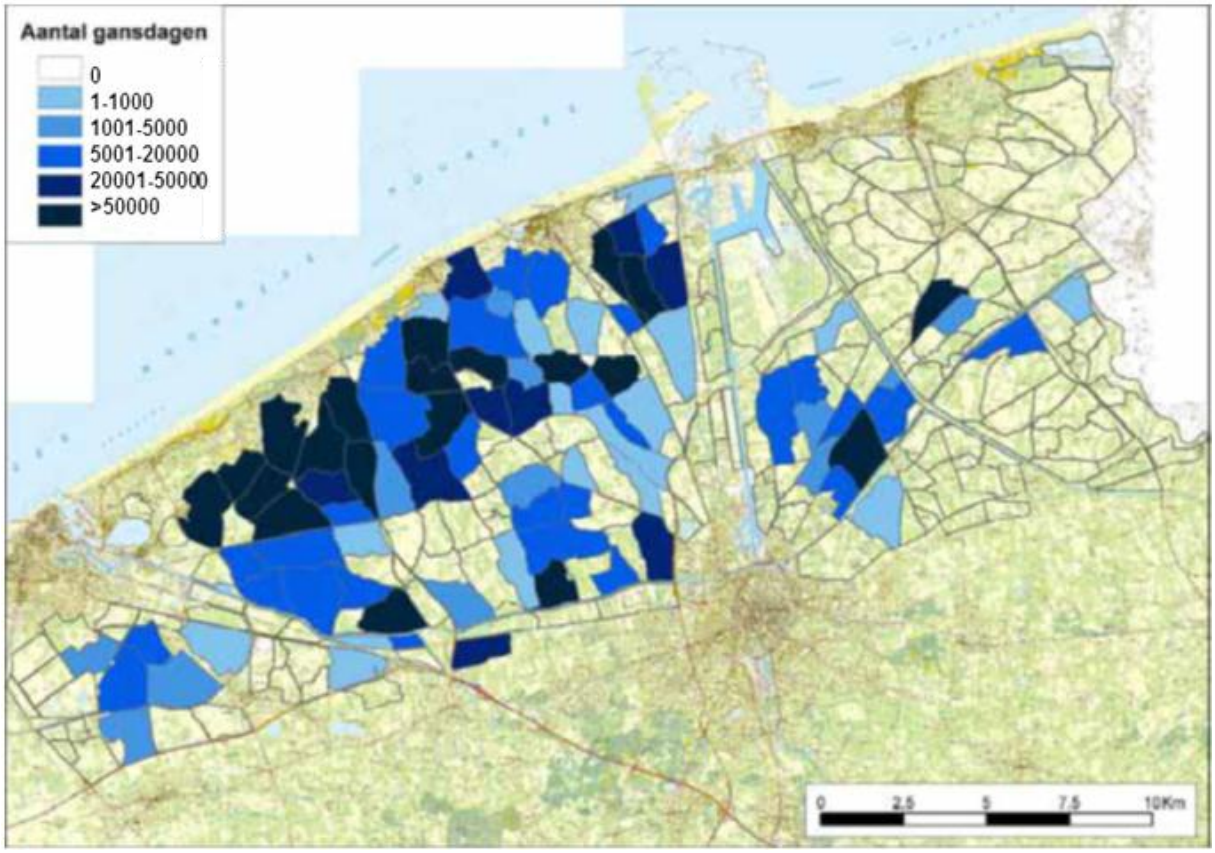
Bron: Ganzendatabase van Eckhart Kuijken en Christine Verscheure

Kaart 13.4 : Gemiddeld totaal aantal gansdagen per winter voor Kolgans (gemiddelde van winter ‘06-‘07, ‘07-’08 en ‘08-‘09).

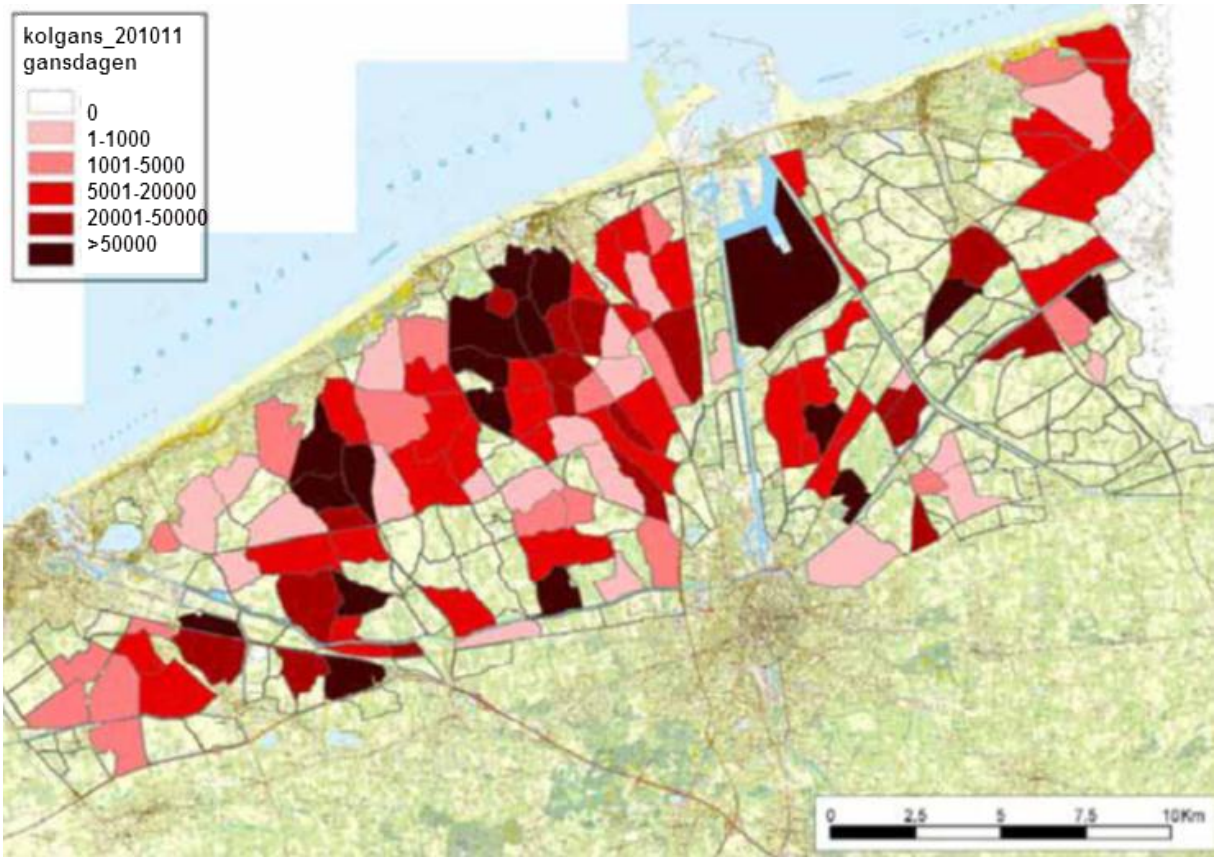
Bron: Ganzendatabase van Eckhart Kuijken en Christine Verscheure

Figuur 13.1 en Figuur 13.2 geven de verspreiding weer van respectievelijk Kleine rietgans en Kolgans voor de volledige Oostkustpolders in de winter 2010-2011, uitgedrukt in gansdagen per gebied. Dit toont een bevestiging van vroegere trends, waarbij Kleine rietgans vooral de westelijke complexen verkiest en geheel afwezig is in de Zwinpolders (Adriaens et al., 2011).

Figuur 13.1: Aantal gansdagen van Kleine rietgans per gebied in de Oostkustregio in de winter 2010-2011 (Adriaens et al., 2011)



Figuur 13.2 : Aantal gansdagen van Kolgans per gebied in de Oostkustregio in de winter 2010-2011 (Adriaens et al., 2011)



13.1.2.4.4 Pleisterende watervogels

Vanaf oktober tot en met maart wordt het 'Poldercomplex' midmaandelijks integraal geteld door de Vogelwerkgroep NW-Vlaanderen, de Werkgroep Uitkerkse Polders en de Vogelwerkgroep Middenkust. Alle water- en vogelrijke gebieden in het Vogelrichtlijngebied 'Poldercomplex' worden hierbij bezocht en alle aanwezige watervogels (duikers, futen, aalscholvers, zwanen, ganzen, eenden, rallen en reigers, steltlopers) worden geteld. Ook de gegevens van de winterganzen in de Oostkustpolders werden geïntegreerd (Ganzendatabase van Eckhart Kuijken en Christine Verscheure). Hieruit kan het aantalsverloop van alle soorten watervogels doorheen het winterhalfjaar worden afgeleid (Adriaens et al., 2011).

In Tabel 13.2 en Tabel 13.3 worden de maxima van de midmaandelijkse watervogeltellingen weergegeven per soort (respectievelijk watervogels en steltlopers) per telgebied voor het winterhalfjaar 2010-2011. Enkel de telgebieden relevant voor het studiegebied zijn hier weergegeven.

Omdat de telgebieden sterk verschillen qua grootte, worden de aantallen overwinterende vogels uitgedrukt onder de vorm van dichtheden (i.e. aantal steltlopers of aantal watervogels per 100 ha). De belangrijkste rust- en pleistergebieden in het studiegebied voor de groep van watervogels situeerden zich in de winter van 2010-2011 ter hoogte van het telgebied Zeekanaal Brugge-Zeebrugge (1430 watervogels /100 ha) en Damse Vaart Brugge-Damme (syphons) (1240 watervogels / 100 ha) (Kaart 13.5). Voor steltlopers vormden de telgebieden Zeekanaal Brugge-Zeebrugge (88 steltlopers / 100 ha), Poldercomplex Dudzele

(50 steltlopers / 100 ha) en Polder Koolkerke (46 steltlopers / 100 ha) de belangrijkste rust- en pleistergebieden in het studiegebied (Kaart 13.6).

Kaart 13.5 : Som van de maximale aantallen watervogels waargenomen tijdens de winter van 2010-2011, uitgedrukt in aantallen per 100 ha.

Enkel de telgebieden relevant voor het studiegebied zijn hier weergegeven.

Kaart 13.6 : Som van de maximale aantallen steltlopers waargenomen tijdens de winter van 2010-2011, uitgedrukt in aantallen per 100 ha.

Enkel de telgebieden relevant voor het studiegebied zijn hier weergegeven.

Het Boudewijnkanaal is ook een belangrijk rust- en pleistergebied voor watervogels. Fuut, Brilduiker, Scholekster en Dodaars komen er in aanzienlijke aantallen voor (minstens 2% van de Vlaamse populatie) en tijdens strenge winters zijn er ook belangrijke aantallen Smient waar te nemen (mededeling Joris Everaert, INBO). Watervogels pleisteren over de hele lengte van het Boudewijnkanaal, met een concentratie van vogels in de omgeving van de verbreding van het kanaal aan de Herdersbrug.

Tabel 13.2 : Overzicht van de maximale aantallen watervogels per soort per watervogeltelgebied gelegen in het studiegebied tijdens het winterhalfjaar 2010-2011 (Adriaens et al., 2011). Enkel de watervogels die in het winterhalfjaar 2010-2011 werden waargenomen in de betreffende telgebieden worden in de tabel weergegeven. Lege cellen = geen waarnemingen; – = niet geteld tijdens winterhalfjaar 2010-2011.

Telgebied	Oppervlakte	Ligging binnen SBZ	Aalscholver	Bergeend	Brilduiker	Dodaars	Fuut	Geoorde fuut	Knobbelzwaan	Krakeend	Kuifaalscholver	Kuifeend	Meerkoet	Middelste zaagbek	Parelduiker	Roodhalsfuut	Slobeend	Smient	Tafeleend	Waterhoen	Wilde eend	Wintertaling	TOTAAL	AANTAL / 100 ha
Smientenweiden Zeebrugge	144,6	X		2									13				6	16		15	35	9	96	66,4
Polder Lissewege	1630												45					1850			70		1978	121
Weiden Blauwe Toren	140,3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OTBrugge	76,1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zeekanaal Brugge-Zeebrugge	209,9		63		7	33	159	1		75	1	44	1517	7	1	1	9	105	325	16	633	5	3002	1430
Poldercomplex Dudzele	1846,3	X	8	75					4	43			83				12	829		66	82	58	1260	68,2
Polder Koolkerke	162	X	2	2					7	38			2				9	84		4	48	12	208	128
Fort van Beieren	20,2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Telgebied	Oppervlakte	Ligging binnen SBZ	Aalscholver	Bergeend	Brilduiker	Dodaars	Fuut	Geoorde fuut	Knobbelzwaan	Krakeend	Kuifaalscholver	Kuifeend	Meerkoet	Middelste zaagbek	Parelduiker	Roodhalsfuut	Slobeend	Smient	Tafeleend	Waterhoen	Wilde eend	Wintertaling	TOTAAL	AANTAL / 100 ha
Damse Vaart Brugge-Damme (syphons)	33,3	X	3				2					89	269				1	1		5	43		413	1240
Weiden Damse Vaart Zuid	312,5	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grijs Paard Sint-Kruis	389,1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 13.3 : Overzicht van de maximale aantallen steltlopers per soort per watervogeltelgebied gelegen in het studiegebied tijdens het winterhalfjaar 2010-2011 (Adriaens et al., 2011). Enkel de steltlopers die in het winterhalfjaar 2010-2011 werden waargenomen in de betreffende telgebieden worden in de tabel weergegeven. Lege cellen = geen waarnemingen; – = niet geteld tijdens winterhalfjaar 2010-2011

Telgebied	Oppervlakte	Ligging binnen SBZ	Blauwe reiger	Goudplevier	Grote zilverreiger	Grutto	Kievit	Kleine zilverreiger	Oeverloper	Scholekster	Steenloper	Tureluur	Watersnip	Witgat	Wulp	Zwarte ruiter	TOTAAL	AANTAL / 100 ha
Smientenweiden (Oudemaerspolder) Zeebrugge	144,6	X	2		3	1		1	1			3	4	3	12	2	32	22
Polder Lissewege	1630										9				9		18	1
Weiden Blauwe Toren	140,3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OTBrugge	76,1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zeekanaal Brugge-Zeebrugge	209,9		1				4	1	2	98	8	70			1		185	88
Poldercomplex Dudzele	1846,3	X	5	1	1	4	120	1		11		1	3		780	1	1018	50
Polder Koolkerke	162	X	3			3	2	1							65		74	46
Fort van Beieren	20,2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Damse Vaart Brugge-Damme (syphons)	33,3	X	1														1	3
Weiden Damse Vaart Zuid	312,5	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grijs Paard Sint-Kruis	389,1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

De watervogelgebieden in de volledige Oostkustpolders waar de grootste aantallen watervogels en steltlopers werden waargenomen in de winter van 2010-2011 waren de Uitkerkse Polders met in totaal 30002 getelde exemplaren (18687 watervogels en 11315 steltlopers) en de Achterhaven van Zeebrugge met in totaal 15165 exemplaren (8113 watervogels en 7052 steltlopers) over 6 tellingen. In de rest van de 10 belangrijkste watervogelgebieden in de Oostkustpolders werden in totaal tussen de 1900 en 6200 watervogels geteld (Adriaens et al, 2011).

De jaarlijks waargenomen maxima per soort kunnen worden getoetst aan de internationale 1%-normen van Wetlands International (Wetlands International, 2006). Afgaand op de waarnemingen van de voorbije 10 winters, blijkt dat meer dan 1% van de biogeografische populatie van Kluut, Smient, Slobeend, Grauwe gans, Kolgans en Kleine rietgans zich in de Oostkustpolders bevindt.

Het belang van de Oostkustpolders op Vlaams niveau blijkt ook uit de winteltelgegevens van de voorbije 10 jaar. Minstens 15% van de Vlaamse populatie van volgende soorten wordt tijdens de winter waargenomen in de Oostkustpolders: Wulp, Kluut, Kleine rietgans, Kolgans, Grauwe gans, Grutto, Kleine zwaan, Bergeend, Smient, Slobeend, Goudplevier, Watersnip, Kievit en Kemphaan (mededeling Joris Everaert, INBO).

13.1.2.4.5 Vlaamse risicoatlas vogels - windturbines

Voorgaande paragrafen geven aan waar de vogelrijke locaties binnen het plangebied zich situeren, zowel tijdens de winterperiode als tijdens het broedseizoen. Grote vogeldichtheden geven aanleiding tot meer (lokale) vliegbewegingen.

Om - aanvullend - meer inzicht te krijgen in de aan/afwezigheid van vogelrijke locaties en de aan/afwezigheid van (lokale) vliegroutes in de omgeving van het studiegebied, worden de deelkaarten uit de Vlaamse risicoatlas vogels-windturbines (Everaert et al., 2011) geraadpleegd. Deze deelkaarten zijn opgemaakt op basis van ecologische gegevens uit inventarisatieprojecten en andere beschikbare informatie over vogels. De deelkaarten tonen diverse types vogelgebieden (pleistergebieden-, rustgebieden watervogels en steltlopers, gebieden met bijzondere broedvogels, gebieden met broedkolonies, weidevogel- en akkervogelgebieden), bufferzones rond de gebieden en trekzones waarin bepaalde soorten of soortengroepen aanwezig zijn of overtrekken (plaatselijk en seizoenaal).

Belangrijke vogelgebieden

Pleister- en rustgebieden watervogels en steltlopers

Pleister- en rustgebieden zijn gebieden waar er gedurende een groot deel van het jaar (vooral opvallend tijdens winterhalfjaar) tot soms vele duizenden vogels voedsel komen zoeken en/of rustende vogels worden aangetroffen. Rond deze gebieden zijn vaak ook veel vliegbewegingen (bv. eenden die ’s avonds en ’s nachts gaan foerageren op akkers en weilanden).

Voor de afbakening van de pleister- en rustgebieden in de Vlaamse risicoatlas werden enkel de vogeltellingen tijdens het winterhalfjaar in rekening gebracht. De soorten die weerhouden werden, behoren tot de groep van ganzen, zwanen, reigers, eenden, overige watervogels, steltlopers. De gemiddelde van de

wintermaxima voor een periode van de laatste 10 winterperiodes geeft een goed beeld van de waarde van een gebied (Everaert et al., 2011). Kaart 13.7 geeft de belangrijke en zeer belangrijke pleister- en rustgebieden van watervogels en steltlopers weer in de omgeving van het studiegebied.

Kaart 13.7 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart pleister- en rustgebieden watervogels en steltlopers

De pleister- en rustgebieden in het studiegebied zijn:

- Oostkustpolders: zeer belangrijk gebied wegens:
  - gemiddelde van wintermaximum-aantallen: 57033
  - aanwezigheid van Natura 2000 soorten Kleine zwaan, Kluut, Goudplevier, Kemphaan;
  - regelmatig 1 % van biogeografische (NW-Europese) populatie van soorten Kleine rietgans, Kolgans, Grauwe gans, Smient, Slobeend, Kluut;
  - regelmatig 2 % van Vlaamse winterpopulatie van soorten Kleine rietgans, Kolgans, Grauwe gans, Kleine zwaan, Bergeend, Wintertaling, Wilde eend, Smient, Slobeend, Krakeend, Kuifeend, Pijlstaart, Goudplevier, Kemphaan, Kievit, Scholekster, Watersnip, Wulp, Kluut, Grutto.
  - regelmatig 15 % van Vlaamse winterpopulatie van soorten Kleine rietgans, Kolgans, Grauwe gans, Kleine zwaan, Bergeend, Smient, Slobeend, Goudplevier, Kemphaan, Kievit, Watersnip, Wulp, Kluut, Grutto.
- Zeekanaal Brugge-Zeebrugge: zeer belangrijk gebied wegens:
  - gemiddelde van wintermaximum-aantallen: 1343
  - regelmatig 2 % van Vlaamse winterpopulatie van soorten Dodaars, Fuut, Brilduiker, Scholekster.

Slaapplaatsen

Bepaalde vogelsoorten vliegen ’s avonds massaal naar gezamenlijke slaapplaatsen. Dit is vooral opvallend tijdens het winterhalfjaar. Op deze slaapplaatsen kunnen soms tot vele duizenden vogels aanwezig zijn, met grote aantallen vliegbewegingen in de directe omgeving (Everaert et al., 2011). Kaart 13.8 geeft de belangrijke en zeer belangrijke gebieden met slaapplaatsen weer in de omgeving van het studiegebied.

Kaart 13.8 : Vlaamse risicoatlas : deelkaart slaapplaatsen

De slaapplaatsen in het studiegebied zijn:

- Blauwe Toren Brugge: zeer belangrijk als slaapplaats voor Aalscholver:
  - 149 exemplaren
  - 2% van de Vlaamse maximale winterpopulatie (op de slaapplaats)
- Weiden Damse Vaart West Damme: zeer belangrijk als slaapplaats voor Wulp:
  - 430 exemplaren
  - 2% van de Vlaamse maximale winterpopulatie (op de slaapplaats)

Bijzondere broedvogels

Zeldzame soorten en soorten die door een sterke populatieafname als broedvogel bedreigd of kwetsbaar geworden zijn in Vlaanderen, zijn vaak erg gevoelig voor bijkomende externe factoren die een invloed kunnen hebben op hun populatie (Everaert et al., 2011). Kaart 13.9 geeft de zeer belangrijke gebieden weer voor bijzondere broedvogels in de omgeving van het studiegebied.

Kaart 13.9 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart bijzondere broedvogels

De gebieden met bijzondere broedvogels in het studiegebied zijn:

- Oostkustpolders: zeer belangrijk gebied wegens:
  - Aanwezigheid van ongeveer 2% van de Vlaamse huidige broedpopulatie van: Woudaap, Tapuit, Snor, Zomertaling, Porseleinhoen, Kluut, Steltkluut, Bruine Kiekendief;
  - Aanwezigheid van bijzondere broedvogels opgenomen in Vlaamse Rode Lijst:
    - Categorie ‘met uitsterven bereigd’: Roerdomp, Woudaap, Tapuit, Snor;
    - Categorie ‘bedreigd’: Zomertaling, Porseleinhoen;
    - Categorie ‘kwetsbaar’: Kluut;
    - Categorie ‘zeldzaam’: Graszanger, Cetti’s Zanger, Baardmannetje, Buidelmees
  - Aanwezigheid van Natura 2000-soorten: Roerdomp, Woudaap, Porseleinhoen, Kluut, Steltkluut, Bruine Kiekendief.

Broedkolonies

Sommige vogels hebben de gewoonte om in kolonies van enkele tientallen tot soms vele duizenden koppels te broeden. Op dergelijke plaatsen kunnen dus grote aantallen vogels op een relatief kleine oppervlakte aanwezig zijn. Meestal zijn er daardoor ook veel vliegbewegingen in de directe omgeving (Everaert et al., 2011). Kaart 13.10 geeft de belangrijke en zeer belangrijke gebieden weer voor broedkolonies in de omgeving van het studiegebied.

De gebieden met broedkolonies in het studiegebied zijn:

- Koolkerke: zeer belangrijk, broedkolonie Blauwe Reiger:
  - 77 broedparen
  - 2% van de Vlaamse maximale broedpopulatie

Kaart 13.10 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart broedkolonies

Weidevogelgebieden

Weidevogelgebieden kunnen belangrijk zijn zowel tijdens de broedperiode als tijdens de winterperiode, nl. voor grote aantallen pleisterende en rustende vogels. Kaart 13.11 geeft de belangrijke en zeer belangrijke weidevogelgebieden weer in

de omgeving van het studiegebied. Voor de opmaak van deze deelkaart werd in de Vlaamse risicoatlas de wetenschappelijke weidevogelkaart van Devos et al. (2008) volledig overgenomen. Deze kaart toont immers de meest belangrijke gebieden op Vlaams niveau. Omdat weidevogels in bepaalde weidevogelgebieden soms zeer verspreid broeden (zeker in het geval in de ruim afgebakende gebieden), werden in bepaalde gevallen de echte 'kerngebieden', daar waar mogelijk en indien van toepassing, apart ingetekend.

Kaart 13.11 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart weidevogelgebieden

De weidevogelgebieden in het studiegebied zijn:

- Weiden Koolkerke: zeer belangrijk weidevogelgebied, kerngebied
- Weiden Dudzele: belangrijk weidevogelgebied
- Weiden Damme: belangrijk weidevogelgebied

Akkervogelgebieden

Akkervogelgebieden kunnen zowel tijdens als buiten het broedseizoen van belang zijn, nl. voor pleisterende en rustende vogels. Kaart 13.12 geeft de belangrijke akkervogelgebieden weer in de omgeving van het studiegebied. Voor de opmaak van deze deelkaart werd in de Vlaamse risicoatlas de wetenschappelijke akkervogelkaart van Hens et al. (2009) volledig overgenomen, waarbij een onderscheid werd gemaakt tussen 'kerngebieden' en 'zoekzones' aangeduid. Binnen de zoekzones zijn ook belangrijke aantallen akkervogels en een geschikt landschap aanwezig en kunnen eventueel nieuwe beheergebieden voor akkervogels worden geselecteerd.

Kaart 13.12 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart akkervogelgebieden

De akkervogelgebieden in het studiegebied zijn:

- Gebied ter hoogte van Slependammepolders (Sint-Laureins): belangrijk akkervogelgebied, zoekzone

Belangrijke vliegbewegingen

Bij de interpretatie van de deelkaarten van de Vlaamse risicoatlas (Everaert et al., 2011) met de belangrijke vliegbewegingen (Kaart 13.13, Kaart 13.14, Kaart 13.15) is voorzichtigheid geboden:

- Ze geven een indicatie van de gekende trekbewegingen, maar hebben niet de pretentie volledig te zijn. Ook elders kunnen trekroutes voorkomen, die (nog) niet in kaart zijn gebracht;
- De trekroutes zijn weergegeven als zones (trekcorridors) waarbinnen kan verwacht worden dat de meeste vogels vliegen.
- De breedte van de trekzones is variabel en daar waar mogelijk gebaseerd op kennis uit plaatselijke tellingen, ruimtelijke eigenschappen en topografie van het landschap (bv. langs waterlopen, bossen, kuststrook), afstand tot pleister- en rustgebieden, afstand tot slaapplaats en ervaring uit radaronderzoek. Bij

voedsel- en seizoenstrek varieert de breedte in de meeste gevallen tussen de 1000 en 2000 m, hoewel in bepaalde zones een bredere corridor werd aangeduid omwille van een combinatie met andere nabije trekroutes of omwille van de aanwezigheid van verspreide trek over een breed front. Bij seizoenstrek over land is de totale breedte van de trekcorridor tot soms 4 km; bij seizoenstrek langs de kust werd een zone aangeduid van 3-4 km in zee en 1-2 km landinwaarts.

- Als een bepaalde lijn (trekroute) stopt, wil dit niet altijd zeggen dat de eigenlijke trekroute daar ook daadwerkelijk stopt.

Voedseltrek

Dagelijkse vliegbewegingen tussen rustgebieden of broedgebieden en foerageergebieden komen voor bij eenden, steltlopers, ganzen, meeuwen, sternen, blauwe reigers en aalscholvers. Heel wat soorten eenden bijvoorbeeld rusten overdag op waterplassen en vliegen in de avondschemering en 's nachts naar foerageergebieden zoals graslanden, akkers en waterrijke gebieden (Everaert et al., 2011).

Kaart 13.13 geeft de belangrijke en zeer belangrijke voedseltrekroutes weer in de omgeving van het studiegebied. In deze deelkaart van de Vlaamse risicoatlas is enkel de gekende lokale trek opgenomen van vogels buiten het broedseizoen, voornamelijk van watervogels (eenden, ganzen) en steltlopers in en rond belangrijke pleister- en rustgebieden gedurende het winterhalfjaar. Gekende voedseltrek van broedvogels (bv. meeuwen en sterns in Zeebrugge) is te fragmentarisch of niet meer actueel en wordt bijgevolg niet weergegeven op deze deelkaart van de Vlaamse risicoatlas.

Kaart 13.13 : Vlaamse risicoatlas: deelkaart voedsteltrek

De voedseltrekroutes in het studiegebied zijn:

- Tussen de Achter- en Voorhaven van Zeebrugge:
  - Belangrijke voedseltrekroute van 100-500 smienten.
- Tussen gebied 'Smientenweiden Zeebrugge' en de Voorhaven van Zeebrugge:
  - Belangrijke voedseltrekroute van 100-500 steltlopers.
- Tussen de Achterhaven van Zeebrugge/Dudzeelse Polder en de Polders rond Uitkerke/Zuienkerke:
  - Belangrijke voedseltrekroutes van 1000-2000 eenden (Smient, Wilde Eend) en 1000-2000 ganzen (Kleine Rietgans, Kolgans).
- Tussen Ter Doest Lissewege en de grote plas van Polderwind Zuienkerke en tussen Polderwind Zuienkerke en de Polders rond Uitkerke
  - Belangrijke voedseltrekroutes van 1000-2000 eenden.
- Tussen de Polders rond Dudzele en de Hoge Moere Houthave:
  - Belangrijke voedseltrekroute van 100-500 ganzen (Kleine Rietgans, Kolgans).
- Tussen de Polders rond Dudzele/Koolkerke en Put Sint Pieters:
  - Belangrijke voedseltrekroute van 100-500 eenden.

- Tussen Bourgoyen in Drongen en het Spaarbekken van Kluizen
  - Belangrijke voedseltrekroute van 1000-2000 eenden.

Slaaptrek

Trekbewegingen tussen foerageergebieden en slaapplaatsen komt voor bij vogelsoorten die overnachten op een gemeenschappelijke slaapplaats. Deze trek vindt vooral plaats rond zonsondergang en zonsopgang. Soorten met gemeenschappelijke slaapplaatsen zijn onder meer vele soorten meeuwen, ganzen, steltlopers, eenden en duiven, maar ook bepaalde zangvogels zoals kraaiachtigen en spreeuwen (Everaert et al., 2011).

Kaart 13.14 geeft de belangrijke en zeer belangrijke slaaptrekroutes weer in de omgeving van het studiegebied. In de deelkaart slaaptrek is enkel gekende lokale trek opgenomen van vogels buiten het broedseizoen, voornamelijk van meeuwen en steltlopers in en rond belangrijke slaapplaatsen gedurende het winterhalfjaar.

Kaart 13.14 : Vlaamse risicoatlas : deelkaart slaaptrek

De slaaptrekroutes in het studiegebied zijn:

- Tussen de Achter- en Voorhaven van Zeebrugge:
  - Belangrijke slaaptrekroute van 500-1000 meeuwen.
- Tussen de Achterhaven van Zeebrugge/Dudzeelse Polder en het NW-deel van Polder van Lissewege:
  - Belangrijke slaaptrekroute van 500-1000 Kolganzen.
- Tussen de Achterhaven van Zeebrugge/Dudzeelse Polder en de Polders rond Uitkerke:
  - Belangrijke slaaptrekroute van 1000-2000 Kolganzen.
- Tussen Boudewijnkanaal via Blauwe Toren Lissewege naar Put van St-Pieters en Speyen (Meetkerke-Houthave):
  - Belangrijke slaaptrekroute van 500-1000 meeuwen.
- Langs Boudewijnkanaal naar Achterhaven Zeebrugge/Dudzeelse Polder:
  - Zeer belangrijke slaaptrekroutes van 20000-40000 meeuwen.
- Tussen het Spaarbekken van Kluizen en gebied rond Eeklo:
  - Zeer belangrijke slaaptrekroutes van 2000-5000 meeuwen (Kokmeeuw, Stormmeeuw).
- Tussen het Spaarbekken van Kluizen en de Kraenepoel van Aalter:
  - Zeer belangrijke slaaptrekroutes van 40000-80000 meeuwen (Kokmeeuw, Stormmeeuw) en van 5000-10000 meeuwen.

Seizoenstrek

Seizoenstrek omvat de trekbewegingen in het voor- en najaar tussen broedgebieden en overwinteringsgebieden. Vlaanderen, gelegen in een gematigde klimaatzone en aan de kust van de Noordzee, vormt door de aanwezigheid van waterplassen, moerassen, getijdengebieden en graslanden een belangrijke doortrek- en overwinteringsgebied voor vogels. Het zijn vooral eenden, ganzen,

zwanen, steltlopers, meeuwen en sterns die in het najaar, winter en voorjaar kortere of langere tijd blijven pleisteren. Er zijn drie types seizoensgebonden trekbewegingen te onderscheiden:

- Vogels die ten noorden van Vlaanderen broeden en alleen in het winterhalfjaar aanwezig zijn of gedeeltelijk/geheel doortrekken naar meer zuidwestelijk gelegen gebieden;
- Vogels die in Vlaanderen broeden en in het najaar wegtrekken naar meer zuidwestelijk gelegen gebieden;
- Vogels die zowel broeden als overwinteren in Vlaanderen en zich slechts verplaatsen over korte afstanden.

Meestal zijn deze trekbewegingen niet strikt te scheiden.

Vogels kunnen zowel in een breed front over Vlaanderen vliegen (voornamelijk 's nachts) als gestuwd (voornamelijk overdag). Gestuwde trek kan worden beschouwd als een belangrijke verdichting van de aantallen vogels, bijvoorbeeld langs de Noordzeekust en langs grote rivieren en bossen. Deze stuwing treedt op omdat veel vogels niet graag over grote open watervlakken of open landschappen vliegen.

Verschillende soorten kunnen bij tegenwind en halve tegenwind en tijdens slechte weersomstandigheden massaal in de lagere luchtlagen doorvliegen, waardoor de aanvaringskans met hoge obstakels, zoals hoogspanningslijnen sterk kan toenemen (Everaert et al., 2011).

Kaart 13.15 geeft de belangrijke (langs grote waterwegen en/of landschappen) en zeer belangrijke (langs kuststrook) seizoenale trekroutes weer waar stuwtrek op macro- tot mesoniveau voorkomt in de omgeving van het studiegebied. Bepaalde trekroutes waar lokaal relatief grote aantallen overtrekken (stuwtrek) zijn niet opgenomen in de deelkaart van de Vlaamse risicoatlas, omdat er te weinig concrete informatie beschikbaar is. Lokale stuwtrek op micro- of mesoniveau, kan ook op veel plaatsen in Vlaanderen met belangrijke aantallen voorkomen (bv. riviervallei, bosranden, enz.), maar omwille van het erg lokale karakter kon dergelijke trek ook niet voldoende worden opgenomen in de deelkaart van de Vlaamse risicoatlas.

Kaart 13.15 : Vlaamse risicoatlas : deelkaart seizoenstrek

De seizoenstrekroutes in het studiegebied zijn:

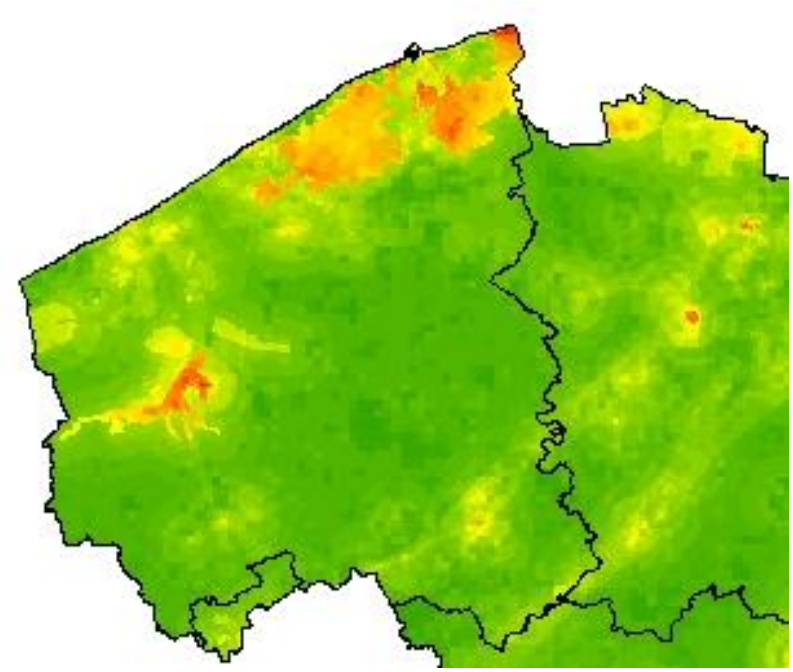
- Zeer belangrijke seizoenstrekroutes langs de kuststrook: in de lente en herfst passeren jaarlijks meer dan 1 miljoen vogels langs onze kust. Ook de ganzentrek tijdens de winter is er belangrijk (> 20000 per jaar).

13.1.2.4.6 Risico-studie vogels - hoogspanningslijnen

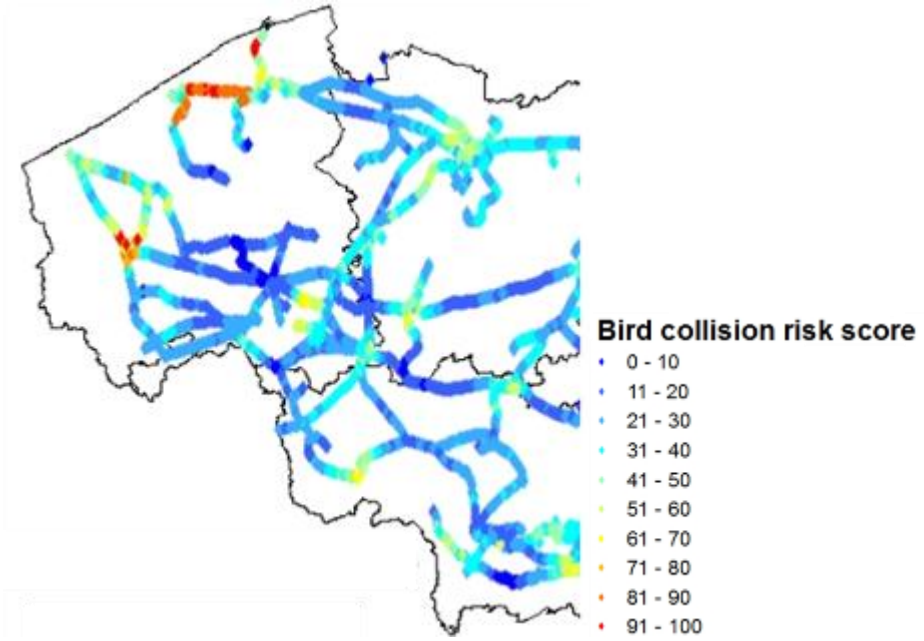
De studie 'Het verminderen van vogelsterfte met hoge en zeer hoge voltage hoogspanningsleidingen' (Derouaux et al., 2012), geïnitieerd door Elia en gecoördineerd door Aves-Natagora, in samenwerking met Natuurpunt vzw, INBO en Vogelbescherming Vlaanderen, wou de aanvaringsgevoelige elektrische hoogspanningslijnen in België in kaart brengen. Om dit doel te bereiken, werd een conceptueel kader ontwikkeld. Als eerste stap werd een lijst van, in België

gemelde, vogelsoorten en hun gevoeligheid voor aanvaring met hoogspanningslijnen samengesteld. In een tweede fase werden van deze lijst vier belangrijke vogelsoortgroepen (watervogels, zeldzame broedvogels, trekvogels in grote aantallen, wijdverspreide broedvogels) gedefinieerd. In een derde stap werd up-to-date kennis van de vogelverspreiding in België gebruikt om een kaart met kritieke gebieden voor aanvaringen van vogels met de hoogspanningslijnen te creëren (Figuur 13.3), vergelijkbaar met de Vlaamse risicoatlas vogels - windturbines (Everaert et al., 2011). Tenslotte werd een scoresysteem toegepast op de hoogspanningsmasten volgens de relatieve locatie op de gevoeligheidskaart (Figuur 13.4). Dit liet toe om prioritaire zones te definiëren voor mitigatie.

Figuur 13.3 : Uitsnede uit de finale aanvaringsrisicokaart vogels-hoogspanningslijnen met kleurengradiënt van groen (gebieden met een laag aanvaringsrisico) naar rood (zeer kritieke gebieden voor aanvaringsrisico van vogels met hoogspanningslijnen) (Derouaux et al., 2012)



Figuur 13.4 : Uitsnede uit de finale kaart met de risicoscore vogelaanvaringen bij de bestaande hoogspanningsmasten van Elia



Een risicoscore vanaf 50 (groen, geel oranje, rood) zijn masten met een hoge prioriteit (Derouaux et al., 2012)

13.1.2.5 Vegetatie

Voor het beschrijven van de referentiesituatie wat vegetatie betreft, worden o.a. volgende gegevens gebruikt:

- De gebiedsdekkende Biologische Waarderingskaart (BWK versie 2);
- De Habitatkaart met de ruimtelijke spreiding van de Europese / Natura 2000 habitattypes en regionaal belangrijke biotopen.

De biologische waarderingskaart (BWK versie 2) (Kaart 13.16) en de habitatkaart (Kaart 13.17) geven aan waar de waardevolle vegetaties, de Europees beschermde habitattypes en de regionaal belangrijke biotopen zich bevinden in het studiegebied. Dit is van belang bij de effectbeoordeling voor de leidingstraat, het hoogspannings-, overgangsstation en de ondergrondse tracés. In de effectbeoordeling wordt dieper ingegaan op de waarde van de vegetaties, de aanwezigheid van Europees beschermde habitats en regionaal belangrijke biotopen in de betreffende zones.

Kaart 13.16 : Biologische waarderingskaart (versie 2) met aanduiding van de faunistisch belangrijke gebieden.

Kaart 13.17 : Situering Europees beschermde habitattypes en regionaal belangrijke biotopen.

Merken we wel op dat het beeld van de habitatkaart zoals deze is weergegeven op Kaart 13.17 een onderschatting van de aanwezige Europese habitattypes kan voorstellen, aangezien hier enkel de eerste eenheid van de habitatkaart (= HAB1),

met het grootste oppervlakteaandeel, wordt gevisualiseerd. De habitattypes in de zilte sfeer (habitatcode: 1310), zoals typisch voor de goed ontwikkelde poldergraslanden met microreliëf, hebben doorgaans een kleiner oppervlakteaandeel (≤ 30%). Deze zijn niet opgenomen in de eerste eenheid HAB1; maar in de tweede eenheid (HAB2) of eventueel zelfs als derde eenheid (HAB3), al naar gelang het oppervlakteaandeel.

13.1.3 Toekomstige situatie

Wat de toekomstige situatie betreft, wordt rekening gehouden met:

- Principieel goedgekeurde lokale instandhoudingsdoelstellingen (S-IHD):
  - Het gezamenlijk rapport (versie 25/09/2012) voor SBZ-H BE2500002 Polders, SBZ-V BE2500932 Poldercomplex, SBZ-V BE2301134 Krekengebied en delen van de SBZ-V BE2501033 Het Zwin (nl. de delen die niet binnen de SBZ-H BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin liggen).
- Natuurcompensaties Achterhaven Zeebrugge en A11;
- Natuurprojecten;
- Toekomstige inplanting windturbines.

13.1.3.1 Instandhoudingsdoelstellingen

Om tegemoet te komen aan de Europese verplichting om Europese natuurdoelen op te stellen voor de Natura 2000-gebieden in Vlaanderen, heeft het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek in opdracht van de Vlaamse Overheid natuurdoelen op Vlaams niveau vastgelegd, dit zijn de gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen of G-IHD (Paelinckx et al., 2009). Uitgangspunt hierbij is dat habitats en soorten in een gunstige staat van instandhouding worden gehouden of gebracht voor het hele Vlaamse grondgebied. Deze G-IHD vormen het kader waarbinnen de instandhoudingsdoelstellingen voor de SBZ's van de Vogel- en de Habitatrichtlijn (gebiedspecifieke, lokale instandhoudings-doelstellingen of S-IHD), en voor de omringende landschapsmatrix, worden ingepast. De rapporten met de S-IHD worden opgesteld voor de verschillende Vogel- en Habitatrichtlijngebieden in Vlaanderen. Deze rapporten omvatten concrete doelen die ervoor moeten zorgen dat de betreffende habitats en soorten in een gunstige staat kunnen gebracht worden of blijven op niveau van de Speciale Beschermingszone.

In kader van het project-MER wordt het S-IHD rapport (versie 25/09/2012) met de reeds principieel goedgekeurde lokale instandhoudingsdoelstellingen voor de SBZ-gebieden BE2500002, BE2500932, BE2500932, BE2501033 en BE23001134 gebruikt.

De SBZ-gebieden van belang in het studiegebied zijn:

- SBZ-H BE2500002 'Polders': is een essentieel gebied op Vlaams niveau voor het habitattype 1310 'Eenjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden' en 1330 'Atlantische schorren', waar het doorgaans vleksgewijs of in smalle linten voorkomt in zilte kreken, in uitgeveende of uitgebrikte poldergraslanden die in contact staan met zilt grondwater en in laag gelegen weiden onder invloed van zilte kwel vanuit zoute of sterk brakke waterlopen. Daarnaast is het ook een

essentieel gebied voor het habitattype 6430 ‘Voedselrijke zoomvormende ruigten subtype brakke rietvegetaties met heemst’ en het habitattype 7140 ‘Overgangs- en trilveen’ en voor de Meervleermuis.

- SBZ-V BE2500932 ‘Poldercomplex’: is een essentieel gebied voor Kluut en Steltkluut, beide broedvogels van Bijlage I. Het is ook een essentieel gebied voor volgende doortrekkers / overwinteraars: Kemphaan, Goudplevier, Blauwe kiekendief en Kleine zwaan (soorten van Bijlage I) en voor Smient, Kolgans, Kleine rietgans, Grauwe gans, Stormmeeuw en Kokmeeuw (soorten waarvan minstens 1% van de volledige biogeografische populatie voorkomt in de SBZ-V).

In onderstaande Tabel 13.4 worden de concrete, reeds principieel goedgekeurde lokale instandhoudingsdoelstellingen weergegeven voor de SBZ-gebieden.

Tabel 13.4 : Lokale instandhoudingsdoelstellingen voor SBZ-H Polders en SBZ-V Poldercomplex. ↑ : het doel is een stijging van oppervlakte of populatiegrootte of een verbetering van de kwaliteit, = : het minimale doel is het behoud van de oppervlakte of populatiegrootte of het behoud van de kwaliteit.

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen			
				Oppervlaktedoelstellingen		Kwaliteitsdoelstellingen	
				Doel	Toelichting	Doel	Toelichting
SBZ-H Polders	Habitats van Bijlage I	1310 - Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten	Gedeeltelijk aangetaste	= (↑)	Actueel: 20 ha, waarvan 9 ha binnen SBZ-H Polders. Buiten SBZ-H: 10,8 ha binnen SBZ-V Poldercomplex en 0,2 ha binnen SBZ-V Het Zwin. Doel: Behoud van de actuele oppervlakte in SBZ-H. Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor habitattype. Het binnendijkse subtype komt enkel in voorliggend SBZ voor. De instandhouding van het habitattype is essentieel voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en voor de instandhouding van verschillende vogelsoorten van bijlage IV: broedende soorten zijn kluut en steltkluut. Als overwinteraars zijn blauwe kiekendief en velduil de voornaamste soorten van bijlage IV.	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken: - Winter inundaties (= minimaal plas en dras) in de periode november t.e.m. april. - Geschikte grondwaterstanden het overige deel van het jaar.
		1330 - Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	Gedeeltelijk aangetast	↑	Actueel: 120 ha, waarvan ca. 100 ha binnen SBZ-H Polders. Buiten SBZ-H: 16 ha binnen SBZ-V Poldercomplex, 2 ha binnen SBZ-V Het Zwin en 2 ha binnen SBZ-V Krekengebied. Doel: + 20 ha binnen SBZ-H: door	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele en nieuwe habitatvlekken: - Winter inundaties (= minimaal plas en dras) in de periode november t.e.m. april; - Geschikte grondwaterstanden het overige

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					omvorming (15-20 ha) en uitbreiding (0-5 ha). Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor habitattype. Het binnendijkse subtype komt nagenoeg enkel in voorliggend SBZ voor. De instandhouding van het habitattype is essentieel voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en voor de instandhouding van verschillende vogelsoorten van bijlage IV: broedende soorten zijn Kluut en Steltkluut. Als overwinteraars zijn Blauwe kiekendief en Velduil de voornaamste soorten van bijlage IV.		deel van het jaar; - Goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.
		6430 - Voedselrijke zoom-vormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 30 ha, waarvan ca. 20 ha subtype rietlanden met Heemst. Doel: behoud van de actuele oppervlakte. Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor habitattype, wegens groot aandeel 'brakke rietvegetaties met Heemst' die bovendien enkel in voorliggend SBZ voorkomen. Behoud van de actuele oppervlakte, in combinatie met een sterke kwaliteitsverbetering is noodzakelijk voor de instandhouding van het habitat en de habitattypische soorten in Vlaanderen. Het habitattype zit ingebed in de RBB	↑	Doel: Goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					rietvegetatie, belangrijk als broedbiotoop voor de Bijlage soorten Bruine kiekendief en Blauwborst.		
		6510 - Laaggelegen schraal hooiland (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 35 ha, waarvan 5,6 ha binnen SBZ-H. Doel: binnen SBZ-H: behoud van de actuele oppervlakte. Motivatie: SBZ is belangrijk gebied voor habitattype. Behoud van de actuele oppervlakte, in combinatie met een kwaliteitsverbetering is noodzakelijk voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en de instandhouding van habitattypische soorten, o.a. Glad parelzaad, Donderkruid, Kruisdistel en Grote centaurie.	↑	Doel: Voldoende staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.
		7140 - Overgangs- en trilveen	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 1,5 ha, waarvan de helft binnen SBZ-H, overige helft binnen SBZ-V. Doel: behoud van de actuele oppervlakte, zowel binnen SBZ-H als SBZ-V. Motivatie: SBZ-H is essentieel gebied voor habitattype, wegens groot aandeel van het subtype varen- en/of (veen)mosrijke rietlanden op drijftillen. Toename van de oppervlakte is vereist om de verschillende successiestadia van het habitattype en de daaraan gebonden habitattypische soorten	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken, waarbij voldaan wordt aan volgende kwaliteit: - geschikte grondwaterstanden; - beperkte atmosferische N-depositie; - goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					in stand te houden en is noodzakelijk voor het behoud van het areaal in Vlaanderen. Habitattype is belangrijk als broedbiotoop, in combinatie met rietmoeras, voor o.a. Bruine kiekendief en Blauwborst.		
		91E0* - Alluviale bossen met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 25 ha, waarvan 14 ha binnen SBZ-V. Doel: behoud van de actuele oppervlakte, zowel binnen SBZ-H als SBZ-V. Motivatie: SBZ is belangrijk gebied voor habitattype. Behoud van de actuele oppervlakte in combinatie met een kwaliteitsverbetering is noodzakelijk voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en de instandhouding van habitattypische soorten.	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken, waarbij voldaan wordt aan volgende kwaliteit: - voldoende hoge grondwaterstanden; - beperkte grondwaterschommelingen; - goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.
	Soorten Bijlage II en III	Zeggekorfslak - *Vertigo moulinsiana*	Goed	= (↑)	Actueel: De soort is in de SBZ enkel gekend van het Krekengebied (Rode Geul en Grote Geul). Doel: behoud van de actuele populaties in de Rode en Grote Geul. Motivatie: SBZ is zeer belangrijk gebied voor soort. Goede potenties voor de soort in het gebied: naast de Rode en Grote geul ook De Vliet.	↑	Doel: in stand houden van grote zeggenvegetaties en zeggenrijk elzenbroek: - voldoende hoge grondwaterstand in de percelen; - geen overstromingen met vervuild water
		Meervleermuis - *Myotis dasycneme*	/	= (↑)	Actueel: geen populatie binnen SBZ, wel	↑	Doel: Kwaliteitsverbetering: open water met

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					belangrijke aantallen foeragerende individuen. Doel: behoud van de actuele populatie. Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor soort, wegens de grote oppervlakte foerageerhabitat binnen SBZ, van groot belang voor de populaties net over de grens in Nederland.		een goede waterkwaliteit met natuurlijke vegetatie- en insectenrijke oevers, als foerageerhabitat. Behoud en herstel van lijnvormige landschapselementen als verbinding tussen kolonies en foerageergebieden.
SBZ-V Poldercomplex	Broedvogels Bijlage IV	Blauwborst - *Luscinia svecica*	Goed tot uitstekend	=	Actueel: in het SBZ-V Poldercomplex de laatste jaren gemiddeld 200 bp, met als maximum 290 bp in 2010. In het SBZ-V Krekengebied gemiddeld 85 à 130 bp de laatste jaren. In het SBZ-V Het Zwin 40 bp. Doel: behoud van de actuele populaties: - SBZ-V Poldercomplex: gemiddeld 200 bp. - SBZ-V Krekengebied: gemiddeld 85 à 130 bp. - SBZ-V Het Zwin: gemiddeld 40 bp. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied zijn belangrijke gebieden voor de soort.	=	Doel: Behoud van rietvelden, rietsloten en gevarieerde moerassen (o.a. habitattype 6430).
		Bruine kiekendief - *Circus aeruginosus*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 7 tot 10 bp in Poldercomplex en 10 tot 15 bp in Krekengebied. In het SBZ-V Het Zwin broedt de soort de laatste jaren niet meer.	↑	Doel: Voorzien goede kwaliteit broedgebieden: - Uitgestrekte, ononderbroken rietvelden en moerassen met dichte bedden van vegetatie

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				Doel: behoud actuele populatie. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex en Krekengebied zijn zeer belangrijke gebieden en SBZ-V Het Zwin een belangrijk gebied voor de soort. Behoud van de populaties in deze SBZ-V's is cruciaal met het oog op het behoud van het areaal in Vlaanderen. De polders vormen een belangrijk kerngebied voor de soort wegens het hoge aandeel foerageerhabitat en broedhabitat.		en weinig bomen; - Instandhouding van voldoende kwalitatieve open ruimte rond de broedgebieden; - Actieve nestbescherming van in cultuurland broedende paren. Deze doelstelling is deels compatibel met en lift mee op de kwaliteitsdoelstelling voor habitattypes 6430 en 7140. Voorzien goede kwaliteit foerageergebied. De soort verkiest vochtige weilanden, maar ook cultuurland – bij voorkeur korenvelden – komen in aanmerking indien deze veel vogels en kleine zoogdieren herbergen. Volgende kerngebieden zijn essentieel met het oog op de instandhouding van de populatie Bruine kiekendief in het gebied: - Krekencomplex Assenede; - Krekengebied omgeving Noorddijk; - Krekengebied St. Margriete – St. Jan; - Polders te Hoek & Lapscheure; - Uitkerkse Polder; - 't Pompje en Kwetshaege.
	IJsvogel - *Alcedo atthis*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 0 tot 5 bp in Poldercomplex en 1 tot 3 bp in het Krekengebied.	↑	Doel: Behoud van potentiële nestlocaties. De soort lift mee op de algemene verbeterde waterkwaliteit (o.a. i.f.v. habitats 6430 en

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				Doel: behoud van de actuele populatie. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied zijn belangrijke gebieden voor de soort.		91E0).
	Kluut - *Recurvirostra avosetta*	Goed	= (↑)	Actueel: 150-170 bp in SBZ-V Poldercomplex, ca. 5 bp in SBZ-V Krekengebied en geen bp meer in SBZ-V Het Zwin. Doel: behoud van de actuele populaties in de SBZ-V's. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied zijn respectievelijk een essentieel, zeer belangrijk en belangrijk gebied voor de soort. Goede potenties aanwezig in de SBZ voor een duurzame populatie.	↑	Doel: In stand houden van de kwaliteit van het leefgebied van de actuele populaties, ook op langere termijn: in stand houden van open, slikkige oevers in combinatie met zandige, schaars begroeide terreinen. Stabiel waterpeil: fluctuaties < 2 cm tijdens het broedseizoen. De soort lift mee op de doelstellingen voor de zilte graslanden 1310 en 1330.
	Steltkluut - *Himantopus himantopus*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: Vanaf 2005 0-9 bp in de Uitkerkse Polder. Aantallen jaarlijks sterk variërend, soms geen broedgevallen. Doel: behoud van de actuele populatie van 0-9 bp in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is een essentieel gebied voor de soort.	↑	Doel: zie Kluut. De soort lift net als de Kluut mee op de doelstellingen voor de zilte graslanden 1310 en 1330.
	Porseleinhoen - *Porzana porzana*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: onregelmatige broedvogel over de volledige SBZ.	↑	Doel: in stand houden van grote zeggenvegetaties en rietmoerassen.

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					Doel: behoud van de Porseleinhoen als broedvogel in SBZ-V Poldercomplex en SBZ-V Krekengebied, met 1 à 2 bp als satellietpopulatie. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is een zeer belangrijk gebied voor de soort. Geschikte broedbiotoop aanwezig in SBZ-V Poldercomplex en SBZ-V Krekengebied.		De soort lift deels mee op de doelen voor habitattype 6430 en soorten Zeggekorfslak en Bruine kiekendief.
	Doortrekkende en overwinterende vogels	Kleine rietgans - *Anser brachyrhynchus*		=	Actueel: De laatste jaren wintermaxima van 30.000-40.000 ex. en seizoensgemiddelde van ca. 12.000 ex. in de volledige Oostkustpolders. Ca. 75% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde van 12.000 ex. Dit impliceert minimaal het behoud van een graslandareaal van 11.600 ha waarvan 8.000-10.000 ha permanent grasland of weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf in de Oostkustpolders. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied voor de soort. Vlaanderen is essentieel gebied in Europa voor de instandhouding van het overwinteringsgebied van de soort. De 1%-norm wordt jaarlijks ruim overschreden in het	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Behoud van microreliëf in de poldergraslanden; - Tegengaan van versnippering van graslandcomplexen; - Opwaardering van voor (water)vogels minderwaardige graslanden door aangepast beheer en/of inrichting; - Behoud van grootschalig open polderlandschap (geen toename van bebouwing, bossen, houtkanten enz. in belangrijkste overwinteringsgebieden); - Beperken van menselijke verstoring.

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				gebied. In sommige jaren overwintert meer dan 90% van de volledige Spitsbergenpopulatie in de Oostkustpolders.		
	Kolgans - *Anser albifrons*		=	Actueel: De laatste jaren wintermaxima van 30.000-40.000 ex. en seizoensgemiddelde van 10.000-11.000 ex. in de volledige Oostkustpolders. Ca. 80-85% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde van min. 8.000-9.000 ex. in het SBZ-V Poldercomplex, een seizoensgemiddelde van 2.000 ex. in het SBZ-V Het Zwin en een seizoensgemiddelde van 2.000 ex. in het SBZ-V Krekengebied. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex en SBZ-V Het Zwin zijn essentiële gebieden voor de soort. SBZ-V Krekengebied is zeer belangrijk gebied voor de soort. De 1%-norm wordt jaarlijks overschreden in het SBZ-V Poldercomplex en de laatste jaren (sinds 2004-2005) ook in het SBZ-V Krekengebied.	↑	Doel: De soort lift mee op de doelen voor de Kleine rietgans.
	Smient - *Anas penelope*		=	Actueel: De laatste jaren wintermaxima van 15.000-40.000 ex. en seizoensgemiddelde van ca. 11.000 à 12.000 ex. in de volledige Oostkustpolders. 80-85% daarvan bevond	↑	Doel: De soort lift mee op de doelen voor de Kleine rietgans.

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde van min. 9.000 à 10.000 ex. in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied voor de soort. De 1%-norm wordt jaarlijks overschreden in het gebied.		
	Rietgans - *Anser fabalis*		=	Actueel: Jaarlijkse maxima van 1.000 à 2.000 ex. in het Meetjeslandse Krekengebied. Seizoensgemiddelde de laatste jaren ca. 400 ex. Ca. 25% van de waarnemingen binnen het SBZ-V Krekengebied. Doel: behoud van het seizoensgemiddelde van 400 ex. Motivatie: SBZ-V Krekengebied is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen en is met aanpalende gebieden in Nederland van internationaal belang voor de soort.	= (↑)	Doel: Behoud van de kwaliteit van het leefgebied: - Beperken van verstoring; - Behoud van de openheid van het landschap.
	Blauwe kiekendief – *Circus cyaneus*		=	Actueel: Jaarlijks enkele tot 10 ex. in SBZ-V Poldercomplex, ca. 5 ex. in SBZ-V Het Zwin en ca. 10 ex. in SBZ-V Kreken-gebied. Doel: behoud van de populatiegemiddelden in de SBZ-V's	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving: - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen; - Het bevorderen van voedselaanbod in

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied en SBZ-V Krekengebied is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.		agrarische gebieden (bv. door aanleg onbewerkte randstroken langs akkers, hier en daar verruigd grasland, braaklegging akkers, …); - Behoud van de openheid van het landschap in belangrijke overwinteringsgebieden.
	Goudplevier - *Pluvialis apricaria*		↑	Actueel: Laatste jaren seizoensgemiddelde in de Oostkustpolder van 500 tot 1.000 exemplaren. Gemiddeld bevindt zich hiervan 85 à 90% binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: Toename van de winterpopulatie (seizoensgemiddelde) in het SBZ-V Poldercomplex tot gemiddeld 1.500 à 2.000 ex. Motivatie: 50-75% van de Vlaamse winterpopulatie komt voor binnen Vogelrichtlijngebied. De kustpolders zijn de belangrijkste overwinterings- en pleisterplaatsen in Vlaanderen voor de soort. Daarbij geldt het SBZ-V Poldercomplex als essentieel gebied en de SBZ-V's Het Zwin en Krekengebied als zeer belangrijke gebieden. G-IHD stelt toename van 3.000 tot 5.000 ex. als seizoensgemiddelde in Vlaanderen, waarbij kustpolders een grote rol spelen.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Het toelaten van gedeeltelijke en ondiepe overstromingen van graslanden binnen overstromingsgebieden, in winter en vroege voorjaar (hebben gunstig effect); - Opwaardering van voor (water)vogels minderwaardige graslanden door aangepast maai of graasbeheer en/of inrichting. Zo moeten bijvoorbeeld de graslanden met een korte grasmat de winter ingaan (tegengaan van verruiging). Het beperken van verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden. De soort lift ook deels mee op de doelen voor de Kleine rietgans, Kolgans en Smient. De soort foerageert ook op stoppelvelden en kale akkers.

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
	Grote zilverreiger - *Casmerodius albus*		=	Actueel: De soort foerageert regelmatig in het SBZ-V Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied, maar het gaat om slechts enkele exemplaren. Doel: behoud van de populatiegemiddelden in de SBZ-V's Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied en SBZ-V Krekengebied is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.	=	Doel: - Instandhouden van ondiepe plassen met goede waterkwaliteit en goed ontwikkeld visbestand; - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen en in foerageergebieden.
	Kemphaan - *Philomachus pugnax*		=	Actueel: In de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied bedragen de maxima de laatste jaren enkele tientallen tot enkele honderd exemplaren. De laatste jaren bedraagt het seizoensgemiddelde in het SBZ-V Poldercomplex ca. 100 ex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde van 50-150 ex. in SBZ-V Poldercomplex, 50-100 ex. in het SBZ-V Het Zwin en 50-100 in het SBZ-V Krekengebied Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied en SBZ-V Krekengebied en Het Zwin zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen - Verhoging van waterpeilen in graslandengebieden
	Kleine zwaan - *Cygnus columbianus*		=	Actueel: In het Meetjeslandse Krekengebied	=	Doel: instandhouden van

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					worden de laatste jaren maxima waargenomen van 350 tot 600 ex. In het SBZ-V Poldercomplex en Het Zwin is de soort veel zeldzamer, met onregelmatig voorkomen tot maximum een tiental exemplaren. Doel: behoud van het seizoensgemiddelde in de SBZ-V Krekengebied Motivatie: SBZ-V Krekengebied en SBZ-V Poldercomplex zijn essentiële gebieden in Vlaanderen voor de soort.		overwinteringsgebieden: - Lokaal oogstresten op akkers laten liggen in de winter; - Voldoende goede waterkwaliteit in ondiepe wateren zodat zich weelderige onderwatervegetaties kunnen ontwikkelen; - Beperken van menselijke verstoring op foerageer- en slaapplaatsen.
		Slobeend - *Anas clypeata*		=	Actueel: de laatste jaren seizoensgemiddelde van 300 à 350 ex. in de volledige Oostkustpolders. Daarvan bevindt zich gemiddeld 70% (ca. 200 ex.) binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort. De 1%-norm waar jaarlijks overschreden in de Oostkustpolders en ook regelmatig in het SBZ-V Poldercomplex.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Plassen met een goede waterkwaliteit en veel waterplanten (en ongewervelden); - Het beperken van (menselijke) verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden; - Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden.
		Pijlstaart - *Anas acuta*		=	Actueel: In de Oostkustpolders bedraagt het seizoensgemiddelde de laatste jaren 50-60	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied:

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				ex., met maxima van rond de 150-200 ex. Beperkt aandeel daarvan in SBZ-V Polder-complex, nl. ca. 1/3. Doel: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.		- Het beperken van (menselijke) verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden; - Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden.
	Wulp - *Numenius arquata*		=	Actueel: De laatste jaren bedraagt het seizoensgemiddelde in de Oostkustpolders 1.300 tot 2.400 exemplaren. De wintermaxima lopen op tot 3.000 ex., in de winter 2010-2011 zelfs 4.500 ex. Gemiddeld komt van de waargenomen aantallen in de Oostkustpolders 85-90% voor in het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen; - Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden.

13.1.3.2 Compensatie Achterhaven Zeebrugge en A11

Omdat de ontwikkeling van de Achterhaven van Zeebrugge en de verlenging van de A11 tussen Westkapelle en de Blauwe Toren een significante aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Vogelrichtlijngebied ‘Poldercomplex’ veroorzaken, waren compensaties nodig.

13.1.3.2.1 Achterhaven Zeebrugge

Het Besluit van de Vlaamse regering van 17 juli 2000 legt vast dat 520 ha aan de SBZ-V ‘Poldercomplex’ toegevoegd wordt ter compensatie van het verlies aan Europese habitats en leefgebieden voor soorten van Europees belang voor de uitbreiding van de Achterhaven van Zeebrugge. De verliezen waren tweeërlei:

- 282 ha binnen SBZ-V, dat werd gelicht uit de SBZ-V (= schrappen deel SBZ-V);
- 232 ha biologisch waardevol habitat gelegen buiten de SBZ-V, maar leefgebieden van soorten van Bijlage I van de Vogelrichtlijn.

Op 21 juni 2005 werd de beheercommissie Natuurcompensaties Achterhaven Zeebrugge geïnstalleerd en werd de lokale grondenbank ‘Natuurontwikkeling Poldercomplex’ opgericht, zodat de aankoop van gronden voor de natuurcompensaties voor de Achterhaven van Zeebrugge kon aanvangen.

Er zijn zoekzones voor de Natuurcompensaties Achterhaven Zeebrugge afgebakend (Kaart 13.18). In het totaal dient ter compensatie van de verliezen een oppervlakte van 362 ha te worden gezocht in de visiegebieden rond de natuurreservaten binnen het Vogelrichtlijngebied ‘3.2 Poldercomplex’. Deze gronden dienen te worden onteigend of uitgeruild op vrijwillige basis en vervolgens te worden ingericht. De nieuw te creëren habitats zijn: zilt grasland, poldergrasland, moeras en brakke plas. In eerste instantie werden akkers aangekocht en ingericht, maar sinds juli 2010 kunnen ook poldergraslanden verworven worden voor de inrichting van zilt grasland, moeras of brakke plas.

De VLM koopt ruilgronden aan buiten de zoekzones en daarnaast ook gronden binnen de zoekzones die gelegen zijn binnen de aankoopperimeter van erkende natuurreservaten. Het Agentschap voor Natuur en Bos koopt enkel gronden aan die zowel binnen de zoekzones als binnen de aankoopperimeter van Vlaamse natuurreservaten gelegen zijn.

Vanaf 2008 startte de inrichting van de aangekochte gronden. In de zoekzones van Pompje Z4 (Oudenburg), Klemskerke-Vlissegem Z1 (De Haan), Put van Vlissegem Z9 (De Haan) en Eendenkooi Ter Doest Z9 (Brugge) zijn de eerste inrichtingswerken afgewerkt. Begin 2010 zijn de werken gestart voor de inrichting van de Dudzeelse polder Z8 in de Achterhaven van Zeebrugge (Brugge).

13.1.3.2.2 A11

Een deel van de A11 zal binnen het vogelrichtlijngebied ‘3.2 Poldercomplex’ komen te liggen, wat zal leiden tot (1) direct ecotoopverlies door inname van gronden, (2) rustverstoring van de avifauna door licht en geluid en (3) barrièrewerking en versnippering. Omdat dit een negatief effect heeft op de staat van instandhouding van de SBZ-V is in het project-MER (2009) voor de A11 een voorstel van natuurcompensaties uitgewerkt. Het voorstel houdt in dat ongeveer 32 ha nieuwe natuur moet worden gecreëerd, hoofdzakelijk bestaand uit poldergrasland en een 4-tal ha moeras.

Op 16 oktober 2009 werd de beheercommissie Natuurcompensaties A11 geïnstalleerd. De zoekzones voor de Natuurcompensaties A11 zijn weergegeven op Kaart 13.18. De zoekzones voor de Natuurcompensaties A11 overlappen grotendeels met die voor de Achterhaven Zeebrugge. Enkel de Dudzeelse Polder Z8 (Brugge), Sint-Donaaspolder Z10bis (Knokke-Heist en Damme) en Put van Vlissegem Z9 (De Haan) zijn niet opgenomen als zoekzone voor de A11. De zoekzone Stadswallen van Damme Z10bis is ook wat beperkter van omvang, een paar landbouwzones aan oostelijke zijde zijn niet opgenomen, idem voor de Meetkerkse Moeren Z10bis.

Ook hier is de VLM verantwoordelijk voor de aankoop en inrichting van de gronden.

Samengevat kunnen we stellen dat om de verliezen van de verlenging van de A11 te compenseren, ongeveer 32 ha nieuwe natuur moet worden gecreëerd. Voor de Achterhaven moet in het totaal 362 ha worden gezocht in de visiegebieden rond de natuurreservaten. De zoekzones voor deze natuurcompensaties zijn weergegeven op Kaart 13.18.

Kaart 13.18 : Zoekzones natuurcompensatie Achterhaven Zeebrugge en A11

13.1.3.3 Natuurprojecten

De omgeving van het studiegebied is en was onderwerp van een aantal natuurprojecten, die een invloed kunnen hebben op de avifaunistische waarden in de omgeving.

13.1.3.3.1 Uitkerkse Polders

In de Uitkerkse Polders vonden natuurinrichtingsprojecten plaats uitgevoerd door zowel Natuurpunt (in het kader van de Europese Life-projecten), als de Vlaamse Land Maatschappij (VLM).

Op 1 juli 1999 startte Natuurpunt met de uitvoering van het Life-natuurproject 'Zilte graslanden in de Vlaamse kustpolders' (LIFE 99 NAT/B/006295). Het project eindigde op 31 december 2002 en leverde een significante meerwaarde voor de doelsoorten en doelhabitats in de Uitkerkse Polder.

Samenvattend kunnen we stellen dat er gedurende het Life-project:

- bijna 10.000 meter sloten en laantjes hersteld werd;
- 29 poelen hersteld/aangelegd werden;
- 63 historische laagten/depressies hersteld en geplagd werden;
- grotere sloten hersteld werden;
- nieuwe kerngebieden ontstonden via grootschalige afgravingen;
- nieuw kerngebied ontstond via natuurtechnische milieubouw;
- akkergedeelten met een oppervlakte van ca. 2,3 ha omgezet werden naar reliëfrijk grasland.

De herstel- en inrichtingswerken hebben zonder meer geleid tot een forse uitbreiding van kwalitatief zeer goede zilte habitats in de Uitkerkse Polder.

Melkkruid, stomp kweldergras, zilte schijnspurrie, zilte zegge, schorrezoutgras en zeeaster ontwikkelen lokaal abundant in deze vegetaties en zijn fors toegenomen. Spectaculair is de uitbreiding van zeekraal, bleek en blauw kweldergras en dunstaart. Deze zilte plantensoorten zijn ook elders in Europa binnendijks zeer zeldzaam.

Ook de avifauna, waaronder verscheidene Bijlage I soorten, ging sterk vooruit dankzij de eenmalige werken. Kluut, Visdief, Bruine kiekendief, Blauwborst, Tureluur, Grutto en Kleine plevier zijn enkele soorten die beduidend meer kansen kregen om te broeden dankzij een geschikt habitat. 's Winters vormen de percelen van Natuurpunt een belangrijke pleisterplaats voor Kleine rietgans, Kolgans en in mindere mate ook Brandgans. Het gebied is eveneens van groot belang voor doortrekkende en overwinterende steltlopers. Van de Bijlage I soorten springen Goudplevier, Kemphaan (groepen van 1.000 exemplaren en meer) en Rosse grutto in het oog (www.natuurpunt.be).

Het natuurinrichtingsproject van de VLM beslaat een oppervlakte van 402 ha en het grootste deel van de werken is reeds uitgevoerd. De belangrijkste ingrepen zijn gericht op natuurherstel (www.vlm.be):

- de Blankenbergse Vaart krijgt een natuurvriendelijke oever (een 5 meter brede, licht hellende oever met veel moeras of waterplanten);
- in twee zones wordt het waterpeil opgestuwd, zodat de bloemrijke hooilanden zich kunnen herstellen;
- op verschillende percelen van het Agentschap voor Natuur en Bos en van Natuurpunt worden laantjes uitgegraven of ondiepe plassen gecreëerd, zodat een meer vochtige omgeving ontstaat die meer weidevogels aantrekt.

13.1.3.3.2 Meetkerkse Moeren

Het natuurinrichtingsproject van de VLM in de Meetkerkse Moeren is volledig afgerond. Het gebied beslaat een oppervlakte van 425 ha en ligt deels op het grondgebied van Zuienkerke, Jabbeke en Brugge. De herinrichting beoogde het herstel van de vochtige weiden en hooilanden door waterpeilverhoging en het uitgraven van laantjes, en het herstel van het oorspronkelijk open karakter van het gebied door het rooien van 3 populierenbosjes.

13.1.3.3.3 Zwin

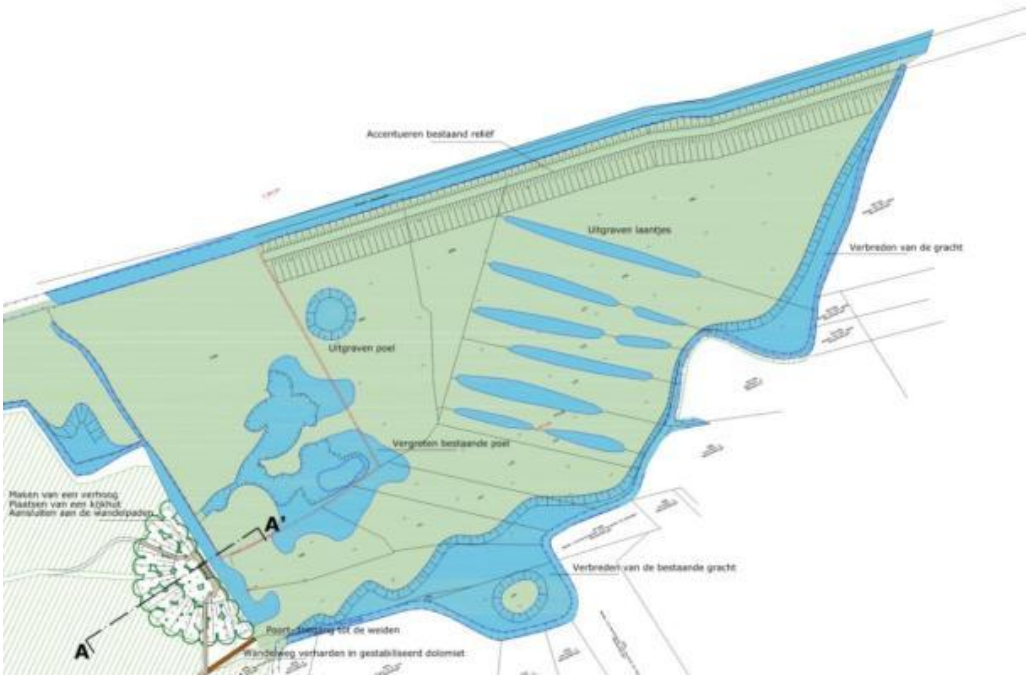
Om de voortschrijdende verzanding tegen te gaan en de unieke flora en fauna ter plaatse te vrijwaren, wordt gezocht naar een integrale oplossing voor het behoud van het natuurgebied het Zwin. In verband met deze problematiek werden in het project-MER 'Internationaal milieueffectrapport over structurele maatregelen voor het duurzaam behoud en de uitbreiding van het Zwin als natuurlijk intergetijdengebied' 2 alternatieven onderzocht. Het MER werd goedgekeurd op 2 december 2008. De Vlaamse Regering verleende in dit kader op vrijdag 13 maart 2009 haar goedkeuring aan de realisatie van de uitbreiding van het Zwin in de Willem-Leopoldpolder met netto 120 ha estuariene natuur (zonder westelijke geulverlegging en zonder spuiwerking). De regering oordeelt dat het hele project van dwingend en groot openbaar belang is. Ze gelast tevens de minister bevoegd voor Leefmilieu en Natuur om een onteigeningsbesluit op te maken en de minister

bevoegd voor Ruimtelijke Ordening om een Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan op te maken overeenkomstig het project.

13.1.3.3.4 Inrichting domein Strandbos

Eind 2011 werd door de Provincie West-Vlaanderen in het oostelijk deel van het provinciedomein 'Het Zeebos' een voormalige akker omgezet in een weiland van 6 ha met poelen, laantjes en kreken, de kleine landschapselementen die vroeger voorkwamen in de polders. Hiervoor werd een klein stuk bos gerooid dat nadien aangeplant werd met Zwarte els. Bovenop de kunstmatige gecreëerde heuvel kwam in 2012 een vogelkijkhut (Figuur 13.5).

Figuur 13.5 : Inrichtingsplan domein Strandbos



13.1.3.4 Windturbines

Tot slot zijn er ook een aantal windturbines gepland. De geplande windturbines worden beschreven in paragraaf 3.3.1 onder 'Infrastructuurprojecten in de Zeebrugse haven' en 'Oost-Vlaanderen Energielandschap'.

Onmiddellijk ten westen van het Boudewijnkanaal worden de 14 bestaande windmolens vervangen door 13 nieuwe grotere exemplaren (zie paragraaf 3.3.1 onder 'Windmolens industrieterrein Herdersbrug').

13.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

13.2.1 Aanlegfase

13.2.1.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De bouw en de afbraak van hoogspanningsmasten en het bevestigen en verwijderen van de draadstellen[63] aan de masten zijn activiteiten die geluidshinder en visuele hinder ten aanzien van de in de omgeving aanwezige fauna met zich kunnen meebrengen. Ook het werfverkeer op de tijdelijke toegangsweg, die speciaal voor elke mast wordt aangelegd, zal visuele hinder en geluidshinder veroorzaken.

De focus in het project-MER voor het bepalen van deze verstoringseffecten ligt ruimtelijk op het traject tussen Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin in Zeebrugge en daarbij wordt gefocust op de effecten op avifauna.

Het werkplatform en de toegangsweg die bij elke mast worden aangelegd, impliceren een tijdelijke ruimte-inname die gepaard gaat met de vernietiging van de aanwezige vegetatie (incl. kappen van bomen) en de mogelijke leefgebieden voor avifauna of voor vleermuizen (ecotoopverlies). De herstelbaarheid van de voormalige vegetaties (en desgevallend het microreliëf) na afloop van de aanlegfase hangt o.a. af van het type vegetatie, de lokale omstandigheden en de situatie na afloop van de aanlegfase (bodemcompactie, mineralisatie door vergraving bodem etc.).

13.2.1.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding gebeurt zoveel mogelijk in open sleuf. Ter hoogte van deze sleuf en de werfzone eromheen zal de vegetatie (en eventuele leefgebieden van (avi)fauna) worden vernietigd (tijdelijke ruimte-inname). Desgevallend zal hierdoor ook het microreliëf van de poldergraslanden worden vernietigd. De herstelbaarheid van de voormalige vegetaties (en desgevallend het microreliëf) na afloop van de aanlegfase hangt o.a. af van het type vegetatie, de lokale omstandigheden en de situatie na afloop van de aanlegfase (bodemcompactie, mineralisatie door vergraving bodem etc.).

De verlaging van de grondwaterstand ten gevolge van de bemalingen kan verdrogingseffecten veroorzaken, die gevolgen kunnen hebben voor grondwaterafhankelijke vegetaties die reiken tot buiten de werfzone. Vegetaties kunnen mogelijks ook negatief beïnvloed worden door de verstoring van het zoet-zout-evenwicht van het bodemwater als gevolg van de bemalingen. Lozing van het bemalingswater in waterlopen (zie Oppervlaktewater) kan negatieve effecten hebben op de aanwezige watergebonden ecosystemen.

De graafwerken, het plaatsen van de kabels en het werfverkeer zullen visuele hinder en geluidshinder met zich mee brengen voor de aanwezige fauna.

13.2.1.3 Hoogspannings- en overgangssstations

De oprichting van hoogspannings- en overgangsstations veroorzaakt een vernietiging van de aanwezige vegetatie en eventuele leefgebieden voor soorten. De stations zelf veroorzaken een permanente ruimte-inname (ecotoopverlies), de werfzone een tijdelijke ruimte-inname (ecotoopverlies).

[63] Een helikopter zal worden ingezet bij de installatie van de draadstellen.

Analoog aan het voorgaande, kunnen de werkzaamheden ook hier visuele en geluidshinder veroorzaken, die negatief kan zijn voor (avi)fauna.

Ten gevolge van bemalingen kunnen negatieve effecten optreden voor ecotopen, meer specifiek op het niveau van oppervlakte- of grondwatergebonden vegetaties (verdroging, wijziging zoet-zout-gradiënt,…).

13.2.2 Exploitatiefase

13.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De oprichting van nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen en het hangen van bijkomende draadstellen aan bestaande masten zal de kans op draadslachtoffers (in eerste instantie vogels, maar mogelijk ook vleermuizen) doen toenemen. De afbraak van bovengrondse hoogspanningsverbindingen zal het omgekeerde effect bewerkstelligen.

De aanwezigheid van de opgaande structuren in het open polderlandschap kan storend zijn voor weidevogels tijdens de broedperiode en overwinterende vogels (in het bijzonder ganzen) (visuele hinder). Over visuele verstoring specifiek door masten is volgens de huidige kennis geen onderzoek voorhanden. Dit is een leemte in de kennis.

Om veiligheidsredenen is onder de hoogspanningskabels geen hoogstammige vegetatie toegelaten.

Ten gevolge van het corona-effect kan geluidshinder voor de aanwezige fauna optreden. Over verstoring hierdoor is geen kennis voorhanden. Dit is een leemte in de kennis.

Daarnaast kan de aanwezigheid van elektromagnetische velden rond de geleiders ook negatieve effecten genereren voor de fauna (verstoringseffect). De kennis hieromtrent wordt toegelicht in onderstaande kadertekst 13.1. Er bestaat momenteel nog een kennislacune wat betreft de werkelijke impact van deze effecten van elektromagnetische velden op fauna.

In het project-MER werd gezocht naar de meest recente wetenschappelijke literatuur. Op basis van deze literatuur is er een aanvulling van de reeds gekende literatuur gebeurd en werd volgens de beschikbare kennis en op basis van beschikbare gegevens een effectbeschrijving en –beoordeling opgemaakt.

Kadertekst 13.1: Elektrische en magnetische velden en effecten op fauna

Everaert (2007) stelt dat verschillende studies hebben aangetoond dat dieren nog gevoeliger zijn voor elektromagnetische velden (verstoringseffect) dan mensen. Vogels bijvoorbeeld hebben een aantal karakteristieken die hen geschikt maken als biologische indicator van elektromagnetische velden al vanaf een relatief lage intensiteit, zoals dunne schedel, veren die kunnen fungeren als diëlektrische receptoren van velden, het feit dat veel soorten magnetische navigatie gebruiken en dat psychosomatische effecten zijn uitgesloten (in tegenstelling tot bij de mens).

Diverse vogelsoorten navigeren met behulp van de aardmagnetische velden en kunnen gedesoriënteerd geraken wanneer ze worden blootgesteld aan zwakke magnetische velden (< 1/50 van de geomagnetische veldsterkte) (Fernie & Reynolds, 2005; Everaert, 2007). Studies hebben ook aangewezen dat de blootstelling aan elektromagnetische velden doorgaans veranderingen veroorzaakt

in het gedrag, broedsucces, groei, ontwikkeling, fysiologie, endocrinologie en oxidatieve stress van vogels. De richting van de vastgestelde wijzigingen (positieve impact versus negatieve impact) is echter niet steeds dezelfde in de verschillende literatuurbronnen.

Momenteel bestaat nog een kennislacune wat betreft het effect van elektromagnetische velden van laag frequente velden van hoogspanningslijnen op vogels. Niet alleen zijn er slechts weinig studies bekend die specifiek de effecten op vogels onderzoeken, maar de internationale literatuur over dit thema bevat daarnaast ook heel wat onduidelijkheden en elkaar tegensprekende resultaten (Fernie & Reynolds, 2005).

In de US werd reeds onderzoek gedaan naar de effecten van elektromagnetische velden op bijenkorven en het gedrag van de honingbijen. Bijen lijken zich te kunnen oriënteren langs het statisch magnetisch veld van de aarde, waarschijnlijk omdat hun zintuigen microscopisch kleine ferromagnetische deeltjes bevatten. Onderzoek naar de interactie van honingbijen en 60-Hz magnetische velden hebben aangegeven dat gedragseffecten verschijnen alleen op een niveau boven 4300 mG (430 microT). Verder blijken er ook geen meldingen te zijn van imkers die rapporteren dat hun bijenkorven en –kolonies beïnvloed worden door de nabijheid van hoogspanningslijnen (Valberg, 2010).

13.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De aanwezigheid van de dolomietlaag rond de ondergrondse kabels kan een drainerend effect hebben en dolomiet kan de pH en het magnesiumgehalte van de bodem en het grondwater verhogen. De chemische veranderingen zullen echter buiten de bewortelbare zone vallen en dus geen effecten genereren op het niveau van de vegetaties. Verdroging door toegenomen drainage ten gevolge van de dolomietlaag kan wel een effect hebben op de vegetaties boven de ondergrondse verbinding.

Daarnaast kunnen er mogelijks ook effecten ontstaan door opwarming van de bodem rondom de kabels. Effecten worden ingeschat op basis van beschikbare literatuur.

De aanwezigheid van elektromagnetische velden rond de ondergrondse kabels kan ook negatieve verstoringseffecten genereren voor de fauna. De manier waarop met dit effect wordt omgegaan, is besproken onder § 13.2.1.1.

Er wordt een beperking opgelegd aan het vegetatieherstel na de werkzaamheden: bomen zijn niet toegestaan boven de ondergrondse verbindingen. Herstel van hoogstammige vegetatie is m.a.w. uitgesloten.

13.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

De aanwezigheid van hoogspannings- en overgangsstations leidt tot visuele verstoring, wat vooral hinderlijk kan zijn voor broedende of overwinterende vogels in de omgeving.

De exploitatie van de stations Stevin en Gezelle brengt via transformatoren en reactanties geluidsproductie met zich mee. Dit kan leiden tot geluidshinder voor de aanwezige fauna.

De hoogspannings- en overgangsstations veroorzaken tevens elektromagnetische velden, die negatieve verstoringseffecten kunnen hebben op fauna. De manier waarop met dit effect wordt omgegaan, is besproken onder § 13.2.1.1.

13.3 Effectbespreking en -beoordeling

13.3.1 Aanlegfase

13.3.1.1 Direct ruimtebeslag: bovengrondse hoogspanningsverbinding

Het direct, permanent ruimtebeslag op grondniveau van de bovengrondse hoogspanningsverbinding is zeer beperkt en wordt ingenomen ter hoogte van de **mastvoeten**.

Tijdens de aanlegfase zal er ook een tijdelijk ruimtebeslag optreden. Vooraf worden toegangen aangelegd naar de verschillende mastlocaties voor de aan- en afvoer van materiaal en personeel. Er wordt één toegangsweg per mast voorzien, waarlangs de aanvoer van materiaal en personeel gebeurt. Deze weg kan bestaan uit houten rijschotten, metalen rijplaten, enz. Ter hoogte van elke mast wordt een werkplatform van ca. 50 m x 50 m voorzien.

De werfdepots, het werkplatform en de toegangswegen die bij elke mast worden aangelegd, veroorzaken een tijdelijk ruimtebeslag dat gepaard gaat met de vernietiging van de aanwezige ecotopen (vegetatie en leefgebieden voor avifauna). Deze vegetatie wordt na de werken opnieuw hersteld en opgaande vegetatie (bomen en/of struiken) worden terug aangeplant.

Onder de hoogspanningsverbindingen is om veiligheidsredenen opgaande begroeiing (hoge bomen en struiken) niet toegelaten. Aanwezige hoogstammige vegetatie onder de hoogspanningsverbindingen zal er dus permanent verwijderd worden.

De oppervlakte BWK-eenheid, EU-habitat en regionaal belangrijke biotopen die permanent en tijdelijk zal worden ingenomen tijdens de aanlegfase van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en de afbraak van de oude mastenrij ten zuiden van Maldegem wordt weergegeven in onderstaande tabellen. Dit werd opgemaakt op basis van een GIS-analyses aan de hand van de BWK (desktopstudie) en is te beschouwen als een maximumeffect.

Wat betreft de verboden te wijzigen vegetatie en kleine landschapselementen gelegen binnen de beschermingsgebieden cfr. het Vegetatiewijzigingsbesluit[64] wordt in Tabel 13.8 en

Tabel 13.9 een overzicht gegeven van de exacte oppervlakte die permanent/tijdelijk verloren gaat bij de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en de mastvoeten. Het ruimtebeslag ten aanzien van bos wordt in Tabel 13.10 bepaald. Deze gegevens werden verzameld tijdens veldinventarisaties in juli en augustus 2013.

[64] Conform het Vegetatiewijzigingsbesluit werden alle kleine landschapselementen geïnventariseerd binnen groengebied, parkgebied, buffergebied, bosgebied, natuurontwikkelingsgebied, valleigebied, brongebied, agrarisch gebied met ecologisch belang, agrarisch gebied met bijzondere waarde, SBZ, landschappelijk waardevol gebied, beschermde duingebieden en gebieden binnen het IVON.

Tabel 13.5 : Permanente en tijdelijke ruimte-inname bovengrondse hoogspanningsverbinding – BWK-eenheden

Tracédeel	Biologische Waarde	Permanent		Tijdelijk	
		Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Z	/	/	0,10	Eutrofe plas (ae)
	Wz	/	/	0,01	Ruigte (mru)
	W	/	/	0,06	Soortenrijke graslanden (hp+, hr) Verruigd rietland (mru)
	Mw	/	/	0,02	Urbaan met waardevolle elementen (weg)
	M	/	/	0,37	Akkers (bu) Soortenarme graslanden (hp, hr-, hx, k(hr-)) Ruigte (ku, ku-) Urbaan (u, ui, weg, wat)
Gezelle – Zeebrugge	Z	/	/	0,01	Rietkragen (k(mr))
	Wz	/	/	0,01	Soortenrijke graslanden met zeer waardevolle elementen (hp+)
	W	0,02	Loofhoutaanplant (n)	0,06	Soortenrijke graslanden (hpr+, hu-)
	Mz	/	/	<0,01	Soortenarme graslanden met zeer waardevolle elementen (hx)
	Mw	0,34	Hoogstamboomgaard (kj)	0,20	Soortenarme graslanden met waardevolle elementen (hp, hu-) Urbaan (weg)
	M	/	/	2,37	Akkers (bu) Soortenarme graslanden (hp, hx) Urbaan (ua, ur, weg, spoor)
Eeklo-N – Van Maerlant	Z	0,71	Populierenbomenrij (kbp) Houtkanten (khgml, khwgml)	0,09	Rietkragen (k(mr)) Zuur eikenbos (qs)

Tracédeel	Biologische Waarde	Permanent		Tijdelijk	
		Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid
			Zuur eikenbos (qs)		
	Wz	/	/	0,05	Soortenrijke graslanden met zeer waardevolle elementen (hr)
	w	1,09	Bomenrijen (kbp, kbq, kbs) Populierenaanplant (lhb, lhi, lsb) Loofhoutaanplant (n) Naaldhoutaanplant (pa) Loofhoutopslag allerlei (sz)	0,60	Soortenrijke graslanden (hp+, hr) Rietkragen (k(mr-)) Bomenrij (kbs) Loofhoutaanplant (n) Naaldhoutaanplant (pa)
	Mwz	/	/	0,06	Soortenarme graslanden met (zeer) waardevolle rietkragen en dotterbloemgraslandelementen (hp k(mr) k(mc))) Urbaan (weg) met (zeer) waardevolle elementen
	Mw	0,003	Hoogstamboomgaard (kj)	0,48	Soortenarme graslanden met waardevolle elementen (hp, hu-) Urbaan (weg)
	M	0,33	Zwak ontwikkelde bomenrijen (kbs-) Boomkwekerij (kq)	5,95	Akker (bs, bu) Soortenarme graslanden (hp, hpr-, hx) Bomenrijen (kbfr-, kbs-) Boomkwekerij (kq) Urbaan (ua, ui, ur, weg)
Zomergem – Eeklo-N	Z	/	/	0,01	Rietkraag (K(mr))
	Wz	/	/	0,98	Dijk met zeer waardevolle elementen (kd)

Tracédeel	Biologische Waarde	Permanent		Tijdelijk	
		Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	W	0,60	Loofhoutopslag (n, n-) Houtkant (khgml-) Bomenrijen (kbq, kbs)	0,26	Soortenrijke graslanden (hp+, hpr, hu-, k(hp+)) Bomenrijen (kbp, kbq) Hoogstamboomgaard (kj+) Loofhoutopslag (n)
	Mw	0,50	Hoogstamboomgaard (kj)	0,13	Soortenarme graslanden met waardevolle elementen (hp) soortenrijke graslanden (hp+) Urbaan (weg)
	M	/	/	3,10	Akkers (bl, bs) Soortenarme graslanden (hp, hx) Urbaan (ua, ui, ur, weg)
	Z	/	/	0,34	Houtkant met eiken (Kh(qs), Khq) Zuur eikenbos (Qs) Nitrofiel alluviaal elzenbos (vn)
	wz	/	/	0,39	Soortenrijke graslanden met zeer waardevolle elementen (hp+, k(hr+)) Dijk (kd) Ruigte (ku) Populierenaanplant (lhb) Loofhoutopslag (n) Nitrofiel alluviaal elzenbos (vn-)
	W	/	/	1,47	Soortenrijke graslanden (hp+, hr, hu-) K(hf-)

Tracédeel	Biologische Waarde	Permanent		Tijdelijk	
		Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid
					Bomenrij (kb, kba, kbgml, kbp, kbq) Hoogstamboomgaard (kj) Park (kp+) Verlaten spoorweg (ks) Ruigte (ku) Populierenaanplant (lhb, lsb) Loofhoutaanplant (n) Naaldhoutaanplant (ppms) Loofhoutopslag allerlei (sz)
	Mz	/	/	0,25	Soortenarme graslanden met zeer waardevolle elementen (hp)
	Mwz	/	/	0,23	Soortenarme graslanden met (zeer) waardevolle elementen (hp)
	Mw	/	/	4,30	Akkers met waardevolle elementen (bs, bu) Soortenarme graslanden met waardevolle elementen (hp, hpr-, hx) Dijk met waardevolle elementen (kd) Boomkwekerij met waardevolle elementen (kp) Urbaan met waardevolle elementen (ua, wat)
	M	/	/	20,56	Akkers (bl, bs, bu) Soortenarme graslanden (hp, hpr-, hr-, hx) Boomkwekerij (kq) Urbaan (ua, ud ui, ur, uv, wat, weg, spoor)

Wat de **werfdepots of werfzones** betreft, zijn volgende situaties mogelijk :

- Ten zuiden van het hoogspanningsstation Stevin zijn ten oosten en ten westen van de Baron de Maerelaan ruime zoekzones afgebakend waarbinnen Elia op zoek gaat naar werfdepots. Op het bedrijventerrein 'De Spie' tussen de 2 spoorlijnen in Brugge is ook een zoekzone afgebakend;
- Ter hoogte van het station Eeklo-Noord zal een hoofdwerfdepot worden ingericht dat als centrale werf fungeert voor het tracé tussen Zomergem en Vijvekapelle;
- Langs het bovengrondse tracé zijn een aantal kleinere lokale werfdepots aangeduid. De locaties zijn gekend.

Wat de gekende werfdepots langs het bovengronds tracé betreft zijn alle werfdepots, die gelegen zijn binnen de beschermingszones cfr. Het Vegetatiewijzigingsbesluit (i.e. groengebied, parkgebied, buffergebied, bosgebied, natuurontwikkelingsgebied, valleigebied, brongebied, agrarisch gebied met ecologisch belang, agrarisch gebied met bijzondere waarde, SBZ, beschermde duingebieden en gebieden binnen het IVON), op terrein geïnventariseerd. Voor de werfdepots buiten deze beschermingszones werd de BWK geraadpleegd voor de inschatting van het tijdelijk ecotoopverlies.

Voor de werfdepots waarvoor nog geen exacte locatie is gekend, zijn 'zoekzones' aangeduid. Binnen de zoekzones zal Elia op zoek gaan naar geschikte plaatsen voor de inrichting van de werfdepots, waarbij ze volgende richtlijnen zal hanteren:

- Gemiddeld 1 ha groot.
- Voorkeur binnen industriezone;
- In de noordelijke zone uit de buurt van de geplande A11.

De zoekzones voor de werfdepots liggen allen buiten Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Om de mogelijke tijdelijke effecten zo klein mogelijk te houden wordt vanuit de discipline fauna en flora aanbevolen om de werfdepots binnen de zoekzones niet aan te leggen op percelen met Europese habitattypes of met regionaal belangrijke biotopen. Tevens wordt aangeraden om ook de biologisch (zeer) waardevolle percelen te vermijden. Verder wordt afgeraden om de werfdepots binnen de zoekzone aan te leggen in belangrijke vogelgebieden.

Op basis van een GIS-analyse aan de hand van de Biologische Waarderingskaart, de Habitatkaart, de situering van de belangrijkste vogelgebieden en aangevuld met luchtfoto-onderzoek, blijkt dat de zoekzones voor de werfdepots grotendeels voldoen aan de bovenstaande bepalingen vanuit natuur.

De vanuit natuur geschikte werfdepotlocaties binnen de zoekzones zijn aangeduid op Kaart 13.19. Binnen deze zoekzones zijn reeds een groot aantal terreinen bebouwd (industriële bebouwing), maar er zijn nog een beperkt aantal braakliggende percelen die in aanmerking kunnen komen als tijdelijk werfdepot. Het zijn volgens de biologische waarderingskaart, de habitatkaart en luchtfoto-onderzoek allemaal biologisch niet waardevolle en niet bebouwde terreinen, zonder elementen van EU-habitattypes of regionaal belangrijke biotopen, en niet gelegen binnen belangrijke vogelgebieden.

Kaart 13.19 : zones die vanuit de discipline natuur geschikt zijn voor de aanleg van de tijdelijke werfdepots.

Het werfdepot ter hoogte van het station Eeklo-Noord voldoet volledig aan de vooropgestelde bepalingen vanuit natuur en is bijgevolg geschikt als tijdelijk werfdepot.

De meeste kleine lokale werfdepots zijn vanuit natuur geschikt als tijdelijk werfdepot aangezien ze niet gelegen zijn in SBZ of belangrijk vogelgebied, geen Europese habitattypes of regionaal belangrijke biotopen bevatten of geen biologisch (zeer) waardevolle percelen zijn. De lokale werfdepots waar wel Europese habitattypes of belangrijke vogelgebieden voorkomen zijn voorgesteld op de onderstaande figuur.

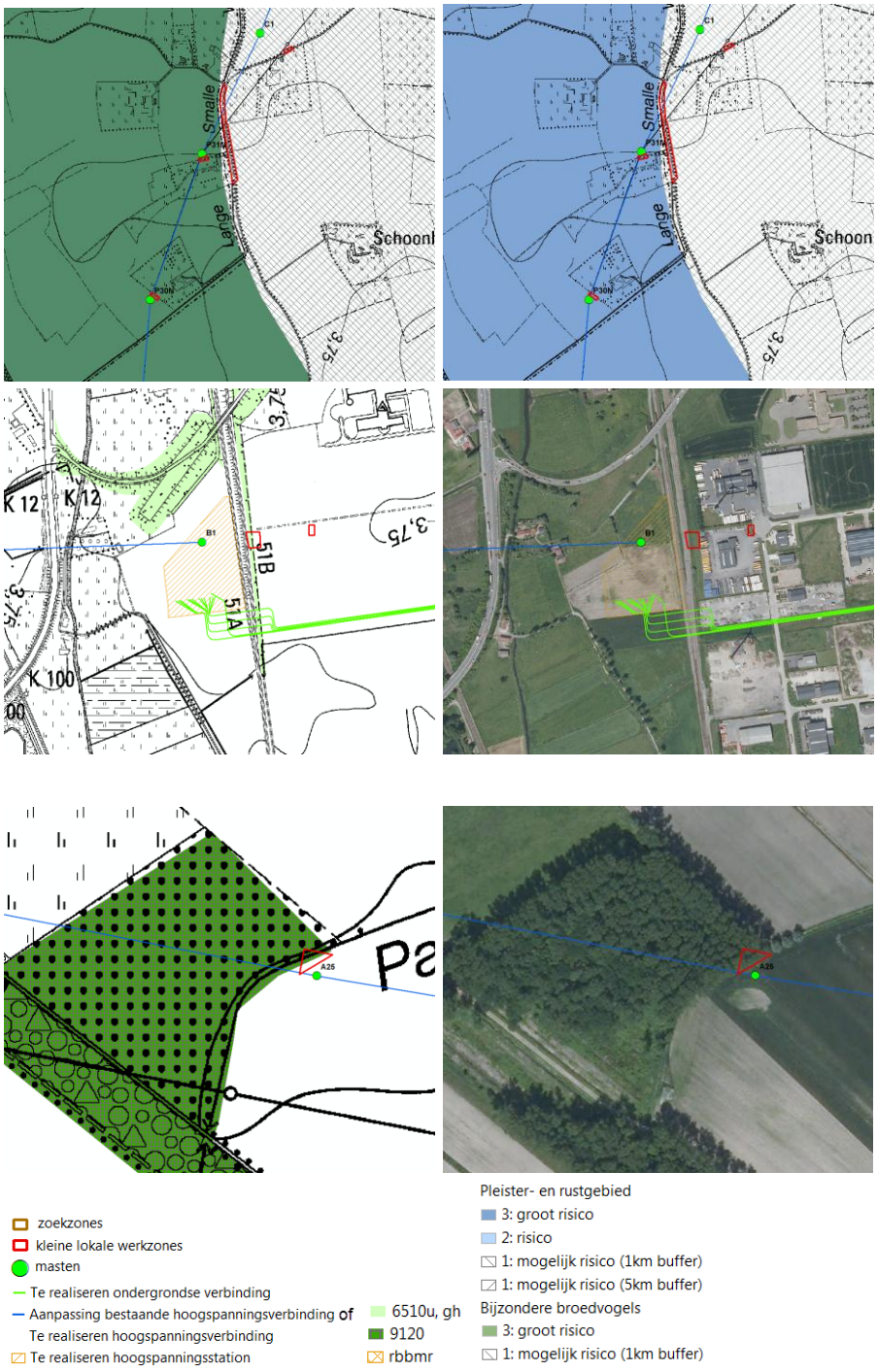
De effecten van het ruimtebeslag van de 2 werfdepots ter hoogte van de masten P30 en P31, gelegen in rust- en pleistergebied en gebied voor bijzondere broedvogels, worden beperkt geacht aangezien de ingenomen oppervlakte beperkt is en de pleisterende en broedende vogels de mogelijkheid hebben om uit te wijken naar andere pleister- en broedzones.

Toch is het aangewezen om geen werken uit te voeren voor pleisterende overwinterende watervogels, steltlopers en ganzen tijdens de winterperiode (15/10 - 15/03) en voor de broedvogels tijdens het broedseizoen (maart - juni).

Langs de spoorweg ten oosten van het hoogspanningsstation Gezelle is ter hoogte van een werfdepot op de Habitatkaart het volgende Europees habitat aangeduid: laaggelegen schraal hooiland (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis) of geen habitattype uit de Habitatrichtlijn (code 6510u, gh). Het betreft een biologisch waardevolle vegetatie die in functie van de aanleg van de werkzone tijdelijk verloren gaat. Het effect wordt slechts licht negatief geacht aangezien de ingenomen oppervlakte beperkt en de vegetatie zich na de aanlegfase terug kan herstellen.

Ter hoogte van mast A25 valt de werkzone samen met een Atlantisch zuurminnend beukenbos met Ilex en soms ook Taxus in de ondergroei (code 9120). Dit perceel is niet gelegen binnen Vogel- of Habitatrichtlijngebied. Niet enkel het gedeelte van het bos dat samenvalt met de werkzone, maar ook het bos onder de uitwaaizone van de bovengrondse hoogspanningsverbinding zal gerooid worden. Gezien de beperkte oppervlakte van de werkzone wordt het effect ten aanzien van fauna en flora verwaarloosbaar geacht. De effectbespreking van het bos onder de hoogspanningsverbinding wordt verder besproken in paragraaf 13.3.1.1.2.

Figuur 13.6 : Europese habitattypes of belangrijke vogelgebieden binnen kleine lokale werfdepots



13.3.1.1.1 Tijdelijke/permanente ecotoopinname op basis van Biologische waarderingskaart

Tijdens de aanlegfase van de bovengrondse hoogspanningsverbinding wordt over het volledige tracé in totaal 42,5 ha grondoppervlakte tijdelijk ingenomen. Het betreft onder meer houtkanten, boomkwekerijen, wegenis, landbouwgrond, rietkragen etc... Hierna wordt een beschrijving gegeven van de vegetaties die tijdelijk verloren gaan ten gevolge van het project (op basis van GIS-analyse).

- In totaal zal er 0,55 ha **grasland** en 4,61 ha **akkers** tijdelijk verdwijnen. Dit betekent een potentieel tijdelijk verlies van 5,16 ha leefgebied voor avifauna in de polders, gespreid over de bouwperiode van de hoogspanningslijn. Van deze graslanden is 0,3 ha biologisch waardevol poldergrasland met veel sloten en/of microreliëf (hpr). Op basis van de BWK blijken deze poldergraslanden geen zilte elementen te bevatten.
- De als een aparte eenheid op de BWK gekarteerde **bomenrijen** (populier, wilg, Zomereik, Zwarte els, Gewone es, gemengd loofhout), die tijdelijk zullen verdwijnen, nemen 0,7 ha in, de **houtkanten** (gemengd loofhout, zuur eikenbos, eiken-haagbeukenbos) 0,1 ha, de **hoogstamboomgaarden** 0,01 ha en de **bospercelen** (loofhoutaanplant, gemengde loofhoutopslag en struweelopslag van allerlei aard, populierenaanplant, naaldhoutaanplant, zuur eikenbos, nitrofiel alluviaal elzenbos) 1,1 ha.

De opgaande begroeiingen die permanent zullen verdwijnen zijn grotendeels **bomenrijen** (populier, wilg, Gewone es) en **houtkanten** (Meidoorn) rond graslandpercelen. Deze opgaande begroeiingen werden op de BWK niet als een aparte eenheid gekarteerd, maar maken deel uit (in een complex) van de gekarteerde graslanden. De apart gekarteerde bomenrijen (populier, wilg, Zomereik) op de BWK, die permanent zullen verdwijnen, nemen 0,2 ha in, de houtkanten (gemengd loofhout) 0,1 ha, de hoogstamboomgaarden 0,8 ha en de bospercelen (gemengde loofhoutaanplant, gemengde loofhoutopslag van allerlei aard, populierenaanplant, naaldhoutaanplant, zuur eikenbos) 2 ha. De precieze afname en locatie van bomenrijen en houtkanten (kleine landschapselementen) werd berekend op basis van een gedetailleerde veldinventarisatie in juli en augustus 2013 (zie verder).

Bij het terreinonderzoek in juli en augustus 2013 werden alle te kappen bomen ter hoogte van de bovengrondse hoogspanningsverbinding opgemeten. De onderstaande tabel geeft een opsomming weer van de aanwezige soorten. Hieruit blijkt dat de belangrijkste soorten (knot)wilg en populier zijn.

Tabel 13.6 : Aanwezige boomsoorten (bovengrondse hoogspanningsverbinding en hoogspanningstation Stevin)

Soort	Aantal	Soort	Aantal
Acacia	1	Amerikaanse eik	2
Appel	5	Berk	10
Conifeer	39	Esdoorn	72
Gewone es	64	Gewone lijsterbes	2
Gewone viler	4	Grauwe abeel	9

Haagbeuk	2	Kers	2
Knotwilg	169	Krulwilg	2
Linde	2	Moeraseik	2
Notenlaar	4	Paardekastanje	2
Peer	11	Plataan	1
Populier	284	Rode beuk	14
Sleedoorn	6	Spar	5
Tamme kastanje	7	Taxus	1
Treurwilg	4	Watercipres	1
Wilg	65	Witte els	3
Zomereik	48	Zwarte den	3
Zwarte els	65		

Het tijdelijk of permanent verlies van deze bomen zit deels reeds vervat in de kleine landschapselementen en de bossen (zie verder).

13.3.1.1.2 Tijdelijk/permanent verlies Europees beschermde habitattypes en regionaal belangrijke biotopen

Tabel 13.7 : Permanent en tijdelijk habitatverlies bovengrondse hoogspanningsverbinding – EU-habitats en regionaal belangrijke biotopen

Tracédeel	EU-habitat/regionaal belangrijk biotoop	Oppervlakte (ha)	
		Permanent	Tijdelijk
Zomergem – Eeklo-N	Laaggelegen schraal hooiland: glanshaververbond, zwak ontwikkeld (6510u, gh)	/	0,024
Eeklo-N – Van Maerlant	Laaggelegen schraal hooiland: glanshaververbond, zwak ontwikkeld (6510u, gh)	/	0,151
	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (9120)	0,562	0,069
Gezelle – Zeebrugge	Laaggelegen schraal hooiland: glanshaververbond, zwak ontwikkeld (6510u, gh)	/	0,004
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Regionaal belangrijk biotoop rietland en andere *Phragmition*-vegetaties (rbbmr)	/	0,187
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	Laaggelegen schraal hooiland: glanshaververbond, zwak ontwikkeld (6510u, gh)	/	0,004
	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (9120)	/	0,146
	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei of geen	/	0,026

	habitattype uit de Habitatrichtlijn (9120, gh)		
	Bossen op alluviale grond met *Alnion glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (91^{E}0)	/	0,316

Uit bovenstaande tabel blijkt het volgende:

- 0,74 ha Europees habitat zal tijdelijk en 0,56 ha zal permanent verdwijnen. Geen enkele van deze EU-habitats is gelegen binnen SBZ. Het Europees habitat dat permanent zal verdwijnen is een deel van een zuur eikenbos dat behoort tot het Europees habitattype 'Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei' (habitatcode: 9120). Dit deel van een zuur eikenbos situeert zich tussen het bestaand station Eeklo-Noord en het voorzien overgangsstation Van Maerlant, ter hoogte van de Paddepoele straat. Het bos zal omgevormd gezien zijn ligging binnen de uitzwaaizone van de bovengrondse hoogspanningsverbinding gerooid worden. Om de effecten ten aanzien van natuur te beperken zal het bos zal omgevormd worden tot struweel. Het permanent verlies van het EU-habitat wordt matig negatief geacht.
- 0,19 ha regionaal belangrijk biotoop 'rietland en andere *Phragmition*-vegetaties' zal tijdelijk verdwijnen. Gezien de tijdelijke aard en de herstelbaarheid van de vegetatie wordt dit effect licht negatief geacht.

13.3.1.1.3 Tijdelijk/permanent verlies verboden te wijzigen vegetatie en kleine landschapselementen

13.3.1.1.3.1 Juridisch kader

In het bijzonder de Omzendbrief LNW/98/01 betreffende algemene maatregelen inzake natuurbehoud en wat de voorwaarden voor het wijzigen van vegetatie en kleine landschapselementen betreft volgens het Vegetatiewijzigingsbesluit is hier van belang.

Een belangrijke principe van het natuurdecreet betreft de **zorgplicht (Art. 14)**: *"Iedereen die handelingen verricht of hiertoe opdracht verleent, en die weet of redelijkerwijze kan vermoeden dat de natuurelementen in de onmiddellijke omgeving daardoor kunnen worden vernietigd of ernstig geschaad, is verplicht om alle maatregelen te nemen die redelijkerwijze van hem kunnen worden gevergd om de vernietiging of de* ***schade te voorkomen, te beperken of te herstellen****"*. De "onmiddellijke omgeving" mag niet te eng geïnterpreteerd worden en er zal moeten rekening worden gehouden met de aard van de natuurelementen en met de plaatselijke omstandigheden. Het komt er in eerste instantie op aan vernietiging of schade aan natuurelementen te voorkomen. Indien dat om te verantwoorden redenen niet zou kunnen, dan moet de schade worden beperkt en ook hersteld worden. Deze zorgplicht is **overal van toepassing ongeacht de ruimtelijke bestemming** of het gebruik van de grond.

Wat de **wijziging van vegetatie**[65] **en van kleine landschapselementen**[66] betreft zijn er in bijlage van de omzendbrief richtlijnen voor een beoordeling en afweging aangereikt. Die vormen de **code van goede natuurpraktijk** in functie van wijziging van vegetatie en kleine landschapselementen.

In het natuurdecreet wordt een onderscheid gemaakt tussen een **verbod** tot wijzigen van specifieke vegetaties en bijzondere landschapselementen, een **vergunningplicht** en een **meldingsplicht**.

Op de verbodsbepalingen kunnen individuele afwijkingen worden toegestaan. De minister kan aan de toekenning van een afwijking voorwaarden opleggen voor de naleving van de zorgplicht, bijvoorbeeld **het verplicht uitvoeren van compenserende maatregelen**, of het uitvoeren van de werken buiten de broedtijd. Ook in het geval het wijzigen van vegetaties of kleine landschapselementen vergunbaar is, wordt een voorstel van compenserende maatregelen gevraagd.

13.3.1.1.3.2 Vegetatiewijzigingen ten gevolge van de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en de mastvoeten

Volgens de bepalingen van het Vegetatiewijzigingsbesluit behoren historisch permanente graslanden en kleine landschapselementen tot de verboden te wijzigen vegetaties. De andere typen verboden te wijzigen vegetaties komen niet voor in het projectgebied.

Kaart 13.24 : Situering van verboden te wijzigen vegetaties

Kaart 13.25 : Situering van kleine landschapselementen

In Tabel 13.8 wordt een overzicht gegeven van het permanent en tijdelijk verlies van de kleine landschapselementen ten gevolge van de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding. De inventarisatie van deze kle's vond plaats tijdens een terreinonderzoek in juli en augustus 2013. Kaart 13.24 en Kaart 13.25 visualiseren de verboden te wijzigen vegetaties en de kleine landschapselementen die tijdelijk of permanent zullen verdwijnen door het project. Bij de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding gaat geen verboden te wijzigen vegetatie verloren.

[65] Onder **vegetatie** moet worden verstaan: de natuurlijke en halfnatuurlijke begroeiing met alle spontane gevestigde kruid-, struweel- en bosbegroeiingen, en dit onafhankelijk van het feit of het abiotisch milieu al dan niet door de mens beïnvloed of gevormd is. Voorbeelden van vegetaties zijn o.a. vennen, heiden, moerassen, schorren, slikken, duinvegetaties, niet recent omgeploegde en ingezaaide graslanden, houtachtige beplantingen.

[66] Onder **kleine landschapselementen** moet worden verstaan: lijn- of puntvormige elementen met inbegrip van de bijhorende vegetaties waarvan het uitzicht, de structuur of de aard al dan niet het resultaat zijn van menselijk handelen, en die deel uitmaken van de natuur zoals bermen, bomen, bosjes, bronnen, dijken, graften, houtkanten, hagen, holle wegen, hoogstamboomgaarden, perceelsrandbegroeiingen, sloten, struwelen, poelen, veedrinkputten en waterlopen.

Tabel 13.8 : Permanent en tijdelijk verlies kleine landschapselementen tgv het project (bovengrondse hoogspanningsverbinding)

BWK-code	Omschrijving	Permanent ruimtebeslag		Tijdelijk ruimtebeslag		Bomengroep om te vormen tot struweel		Te kappen/ snoeien dreef	
		Opp. (ha)	m	Opp. (ha)	m	Opp. (ha)	m	Opp. (ha)	m
kba	Bomenrij met dominantie van Els	0,022	56	/	/	/	/	/	/
kba/kbac	Bomenrij met dominantie van Els en Esdoorn	0,022	36	/	/	/	/	/	/
kbac	Bomenrij met dominantie van Esdoorn	0,012	10	/	/	/	/	/	/
kbf	Bomenrij met dominantie van Beuk	0,005	21	/	/	/	/	/	/
kbfr	Bomenrij met dominantie van Gewone es (waardering: waardevol)	0,172	327	/	/	/	/	/	/
kbfr-	Bomenrij met dominantie va Gewone es (waardering: minder waardevol)	0,022	24	/	/	/	/	/	/
kbgmn	Bomenrij met gemengd naaldhout	0,030	14	/	/	/	/	/	/
kbp	Bomenrij met dominantie van populier (waardering: waardevol)	0,411	864	0,037	56	0,261	125	/	/
kbq	Bomenrij met dominantie van Zomereik	0,067	124	0,021	8	/	/	0,087	53
kbq/kbs	Bomenrij met dominantie van Zomereik en wilg	0,013	22	/	/	/	/	/	/
kbs	Bomenrij met dominantie van wilg (waardering: waardevol)	0,385	548	0,067	69	/	/	/	/
kbs-	Bomenrij met dominantie van wilg (waardering: minder waardevol)	0,027	39	0,217	132	/	/	/	/
kbs/kbp	Bomenrij met dominantie van wilg en populier	0,086	156	/	/	/	/	/	/
khgml	Bomenrij met gemengd loofhout (waardering: waardevol)	0,059	56	0,026	31	0,010	24	/	/
khgml-	Bomenrij met gemengd loofhout (waardering: minder waardevol)	0,083	100	0,020	31	/	/	/	/
sz	Struweel: opslag van allerlei aard	0,037	36	/	/	/	/	/	/
TOTAAL		**1,453**	**2433**	**0,388**	**327**	**0,271**	**149**	**0,087**	**53**

Uit Tabel 13.8 valt af te lezen dat er in de werfzone en onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding diverse kleine landschapselementen voorkomen. Het betreft hoofdzakelijk **bomenrijen (Esdoorn, Gewone es, populier, Zomereik)**. Het tijdelijk verlies van de deze kle's (327 m bomenrijen) wordt als licht negatief effect beoordeeld omdat de kle's worden heraangeplant, maar de herstelduur tot de huidige situatie enkele jaren in beslag neemt. Het permanent verlies van kle's (2433 m bomenrijen en 36 m struweelopslag) wordt als matig negatief effect beoordeeld.

Tabel 13.9 : Permanent en tijdelijk verlies verboden te wijzigen vegetaties ten gevolge van de aanleg van de mastvoeten

BWK-code	Omschrijving	Permanent (ha)	Tijdelijk (ha)
hp+	Soortenrijk permanent cultuurgrasland met relicten van halfnatuurlijke graslanden	0,004	0,025
hpr+	Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf en met relicten van halfnatuurlijke graslanden	0,004	
hpr-	Poldergrasland met weinig sloten en/of microreliëf	0,004	/
TOTAAL		**0,012**	**0,025**

Tabel 13.9 blijkt dat er 0,012 ha permanent en 0,025 ha tijdelijk **historisch permanent grasland** (hp+, hpr) wordt ingenomen ter hoogte van de mastvoeten. Deze graslanden zijn van groot belang voor allerlei (Europees beschermde) weidevogels en ganzen die in het gebied foerageren. Gezien de zeer beperkte oppervlakte, wordt het verlies van deze botanisch en avifaunistisch waardevolle graslanden als licht negatief beoordeeld.

De opdrachtnemer voorziet dat alle bomenrijen en houtkanten die lager dan 4 m blijven (zoals Meidoorn, Sleedoorn, Knotwilg,…) opnieuw zullen worden aangeplant onder de hoogspanningsverbinding (i.e. herstel van de oorspronkelijke toestand).

De opgaande begroeiing (al dan niet hoger dan 4 m), gelegen buiten de bouwvrije zone, die tijdelijk wordt ingenomen, zal na de aanlegfase eveneens worden aangeplant op dezelfde plaats. Bij deze tijdelijke inname van kleine landschapselementen wordt er derhalve voldaan aan de zorgplicht. Voor het tijdelijk verlies van de opgaande begroeiing zal een vergunning moeten aangevraagd worden.

De bomenrijen die hoger dan 4 m zijn, en gelegen onder de hoogspanningslijnen (i.e. zone met hoogtebeperking) kunnen niet opnieuw worden aangeplant op dezelfde plaats. Evenmin kan het historisch permanent grasland t.h.v. de mastvoeten in de oorspronkelijk toestand worden hersteld.

Elk klein landschapselement en oppervlakte historisch permanent grasland dat tijdens de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding permanent verdwijnt, dient vanuit de algemeen geldende zorgplicht (Art.14 Natuurdecreet), het stand-still principe en de bepalingen van Art.16 van het Natuurdecreet inzake het tegengaan, beperken of herstellen van vermijdbare natuurschade (algemene

natuurtoets) zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt en indien dit niet mogelijk is, worden gecompenseerd[67].

13.3.1.1.4 Boscompensatie

13.3.1.1.4.1 Juridisch kader

Ontbossing wordt gezien als iedere handeling waarbij het bos geheel of gedeeltelijk verdwijnt en er aan de grond een andere bestemming of gebruik wordt gegeven.

Ontbossing is verboden tenzij mits het bekomen van een stedenbouwkundige vergunning in toepassing van de wetgeving op de ruimtelijke ordening. Een stedenbouwkundige vergunning voor ontbossing of een verkavelingsvergunning voor geheel of gedeeltelijk beboste terreinen kan niet worden verleend tenzij in de hierna vermelde gevallen[68]:

- 1° ontbossing met het oog op werken van algemeen belang bedoeld in artikel 103 van het decreet van 18 mei 1999 houdende de organisatie van de ruimtelijke ordening;
- 2° ontbossing of verkaveling in zones met de bestemmingen woongebied of industriegebied in de ruime zin;
- 3° ontbossing of verkaveling in zones die volgens de geldende plannen van aanleg of de ruimtelijke uitvoeringsplannen gelijk te stellen zijn met de bestemmingen woongebied of industriegebied in de ruime zin;
- 4° ontbossing van de uitvoerbare delen in een niet-vervallen vergunde verkaveling;
- 5° ontbossing in functie van vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen, opgemaakt voor speciale beschermingszones, op grond van artikel 36ter, § 1, van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu of opgemaakt voor soorten, vermeld in bijlage II, III en IV van hetzelfde decreet.

Met het oog op het behoud van een gelijkwaardig bosareaal, wordt door de houder van de stedenbouwkundige vergunning tot ontbossing compensatie gegeven voor de hierboven bedoelde ontbossing, met uitzondering van ontbossing in functie van vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen.

De compensatie wordt gegeven op één van de volgende wijzen:

- 1° in natura;
- 2° door storting van een bosbehoudsbijdrage;
- 3° door een combinatie van 1° en 2°.

[67] Bij wijze van Ministerieel Besluit kunnen individuele afwijkingen toegestaan worden op de verbodsbepalingen, mits de aanvrager de zorgplicht (art. 14 van het Natuurdecreet) naleeft en voor zover er, bij het verlenen van de afwijking, uitdrukkelijk voldaan wordt aan de bepalingen inzake het tegengaan van vermijdbare schade (art. 16 van het Natuurdecreet). De aanvraag voor een afwijking wordt ingediend bij het Agentschap voor Natuur en Bos. Uitgangspunt bij de aanvraag tot afwijking is dat er geen netto verlies van natuurwaarden optreedt.

[68] Voor andere ontbossingen of voor andere verkavelingen in geheel of gedeeltelijk beboste terreinen, dan deze genoemd in het eerste lid, kan de Vlaamse Regering, op individueel en op gemotiveerd verzoek van diegene die in aanmerking wenst te komen voor een vergunning tot ontbossen of een verkavelingsvergunning, de ontheffing toestaan van het verbod tot het verlenen van een stedenbouwkundige vergunning tot ontbossing of een verkavelingsvergunning voor geheel of gedeeltelijk beboste terreinen, met inachtneming van de wetgeving inzake de ruimtelijke ordening en na advies van het Agentschap. De Vlaamse Regering bepaalt nadere regelen inzake de ontheffing van dit verbod.

Volgende bestemmingen komen in aanmerking voor een compenserende bebossing:

- Groengebied
- Natuurontwikkelingsgebied
- Parkgebied
- Buffergebied
- Bosgebied
- Bosuitbreidingsgebied
- Agrarisch gebied
- Recreatiegebied
- Gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen

De compensatie in natura

De compensatie in natura houdt in dat de ontbossing gecompenseerd wordt door nieuwe terreinen te bebossen of door een derde te laten bebossen. Een derde kan zich immers garant stellen om de compenserende bebossing in de plaats van de aanvrager uit te voeren in plaats van de aanvrager. De te bebossen oppervlakte moet gelijk zijn aan de ontboste oppervlakte, vermenigvuldigd met een compensatiefactor. De compensatiefactor hangt af van de ecologische waarde van het bos, waarbij de samenstelling van de boomsoorten als criterium geldt:

- Compensatiefactor 1: niet-inheems loofbos of naaldbos, waarvan het grondvlak uit minstens 80% niet-inheems loofhout, naaldhout of een menging hiervan bestaat. Bestanden waarvan de opperetage uit ten minste 75% cultuurpopulier bestaat vallen eveneens in de klasse van niet-inheems loofbos;
- Compensatiefactor 1,5: gemengd bos (naaldhout en loofhout), waarvan het grondvlak inheems loofhout tussen 20 en 80% ligt;
- Compensatiefactor 2: inheems loofbos, waarvan het grondvlak uit minstens 80% inheems loofhout bestaat. De voornaamste inheems loofboomsoorten zijn Zomereik, Wintereik, Gewone es, Beuk, Zoete kers, Haagbeuk, Zwatre els, Gewoneesdoorn, Tamme kastanje, Wilg, Ratepopulier, Grauwe abeel en Berk.

De financiële compensatie

Het is ook mogelijk om in de plaats van een compensatie in natura uit te voeren, een bosbehoudsbijdrage te betalen. De bijdrage wordt gestort in het Boscompensatiefonds van de Vlaamse overheid. De financiële compensatie wordt als volgt berekend: de oppervlakte van de ontbossing in m², vermenigvuldigd met de compensatiefactor en vermenigvuldigd met 1,98 euro per m². De bosbehoudsbijdrage moet worden betaald binnen de vier maanden na de datum waarop de stedenbouwkundige vergunning mag worden gebruikt. Normaal is dat 25 dagen na de afgifte van de vergunning door het college van burgemeester en schepen.

De combinatiecompensatie

De ontbossing kan ook worden gecompenseerd via een combinatie van bebossing – al dan niet door een derde - en betaling van een bosbehoudsbijdrage.

13.3.1.1.4.2 Boscompensatie ten gevolge van de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding

Op basis van terreinonderzoek in juli en augustus 2013 werd een inschatting gemaakt van de oppervlakte aan bos die gekapt of gerooid dient te worden. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen jong bos, te rooien bos en te ontbossen bos.

Het jong bos betreft een verbossing die jonger is dan 22 jaar. Hiervoor dient geen boscompensatie uitgevoerd te worden.

Met het rooien van het bos wordt het kappen van de hoogstammige bomen bedoeld. Het bos wordt hierbij omgevormd tot een struweel/bosrand met een lagere opgaande begroeiing onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding. Het is de bedoeling dat de functie of het gebruik van het perceel niet verandert waardoor deze ingreep juridisch gezien niet als een ontbossing wordt beschouwd en dus niet gecompenseerd dient te worden.

Of de bosfunctie al dan niet behouden kan worden, wordt echter bepaald op de situatie op terrein. De uitwaaizone van de bovengrondse hoogspanningsverbinding heeft een breedte van 50 m. Afhankelijk van de bosoppervlakte, de aanwezige soorten en de locatie van de doorsnijding zal de bosfunctie m.a.w. niet steeds behouden kunnen worden. Er werd daarom geval per geval nagegaan of de bosfunctie effectief behouden kan worden.

De soorten kornoelje, hazelaar, wilg en Zwarte els zijn beperkt van hoogte. Voor deze soorten is een omvorming naar struweel met behoud van de bosfunctie mogelijk. De bosoppervlakte die ingenomen zal worden van de in Tabel 13.10 vermelde percelen met 60% Gewone es en 100% populier betreft enkel de rand. Deze strook zal omgevormd worden naar een bosrand met een lagere begroeiing. Dit wordt daarom niet beschouwd als ontbossing. Het perceel met 90% beuk zal op vraag van de eigenaar omgezet worden naar een boomaanplanting met een lagere begroeiing. Voor deze percelen zal geen boscompensatie voorzien worden.

Figuur 13.7 : Bosrand van populierenbos (links) en bos met Gewone es (rechts)



De overige bosoppervlakte van 2,2 ha zal effectief ontbost worden.

Tabel 13.10 : Ruimtebeslag bos tgv het project (bovengrondse hoogspanningsverbinding)

Ingreep	Soort 1	Soort 2	Soort 3	Andere soorten	Opp (ha)
Te ontbossen jong bos (< 22 jaar)	Zomereik (30%)	Wintereik (30%)	Berk (10%)	Wilg, Gewone es, Linde, Zwarte els	0,325
	Wilg (60%)	Populier (40%)	-	Meidoorn, Hazelaar, Berk	0,035
	Zwarte els (33%)	Esdoorn (20%)	Zomereik (20%)	Den, Catalpa, Spar, Berk, Wilg	0,037
	TOTAAL				**0,125**
Bos rooien en omvormen tot struweel/bosrand	Kornoelje (60%)	Hazelaar (20%)	-	Wilg, Berk, Gewone vlier, Zomereik, Sleedoorn, Zwarte els, Lijsterbes, Beuk	0,125
	Zwarte els (70%)	Wilg (25%)	-	Spaanse aak, Hazelaar	0,087
	Gewone es (60%)	Populier (10%)	Wilg (10%)	Meidoorn, Hulst, Zomereik, Hazelaar	0,023
	Beuk (90%)	Zwarte els (5%)	Zomereik (5%)	-	0,096
	Populier (100%)	-	-	-	0,650
	TOTAAL				**0,981**
Te ontbossen bos	Esdoorn (70%)	Spar (15%)	Grauwe abeel (10%)	Haagbeuk, Zomereik, Amerikaanse eik, Tamme kastanje	0,150
	Wilg (60%)	Grauwe abeel (40%)	-	-	0,060
	Spar (55%)	Zomereik (30%)	Zwarte els (10%)	Populier	0,096
	Esdoorn (70%)	Zwarte els (20%)	-	Populier, Lijsterbes	0,085
	Populier (100%)	-	-	-	0,141
	Esdoorn (30%)	Eik (30%)	Gewone es (25%)	Berk, Populier	0,800
	Gewone es (70%)	Plataan (30%)	-	Berk	0,046
	Esdoorn (20%)	Gewone es (20%)	Populier (20%)	Berk, Wilg, Gewone vlier, Notelaar, Kers, Zomereik	0,045
	Esdoorn (100%)		-	-	0,041
	Esdoorn (80%)	Gewone es (15%)	-	Zomereik, Tamme kastanje, Wilg	0,172
	Zomereik (95%)	-	-	Wilg, Tamme kastanje, Esdoorn	0,579
	TOTAAL				**2,215**

13.3.1.1.5 Milderende maatregelen

Milderende maatregelen m.b.t. herstel van het historisch permanent grasland situeren zich in hoofdzaak op het niveau van het creëren van een goede uitgangssituatie na afloop van de werkzaamheden. De herstelbaarheid van de voormalige vegetaties (en desgevallend het microreliëf) na afloop van de aanlegfase hangt o.a. af van het type vegetatie, de lokale omstandigheden en de situatie na afloop van de aanlegfase (bodemcompactie, mineralisatie door vergraving bodem etc.). Tijdens de werken in de natte weilanden moet erop toegezien worden dat bodemcompactie zo beperkt mogelijk wordt gehouden. De basisvoorwaarden zijn hier het gebruik van voertuigen op rupsbanden of het gebruik van luchtbanden met lage bodemdruk. De schade die ontstaat door het rijden over een kwetsbare bodem, bestaat hoofdzakelijk uit verdichting. Allereerst worden de macroporiën in de grond dichtgedrukt en in tweede instantie de microporiën. Het volume aan zuurstof in de bodem neemt hierdoor af en beperking van wortelgroei en zelfs wortelsterfte en stilstand van bodemleven zijn het gevolg. Dit resulteert in een slechte nutriëntenopname en een dito vochtvoorziening. Door een lage druk in de banden vergroot je het contactoppervlak met de grond. Dit geeft bij dezelfde belasting minder insporing en minder bodemverdichting. Altijd rijden met lage bandenspanning betekent een betere bodemstructuur en hogere opbrengsten.

Elk klein landschapselement en historisch permanent grasland dat tijdens de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding permanent verdwijnt, dient vanuit de algemeen geldende zorgplicht (Art.14 Natuurdecreet), het stand-still principe en de bepalingen van Art.16 van het Natuurdecreet inzake het tegengaan, beperken of herstellen van vermijdbare natuurschade (algemene natuurtoets) zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt en indien dit niet mogelijk is, worden gecompenseerd. De locaties voor compensatie dienen ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de VLM a.d.h.v. een compensatiedossier. Kaart 13.24 en Kaart 13.25 zullen als basis dienen voor de opmaak van dit compensatiedossier. De aanplant van deze opgaande begroeiing buiten de bouwvrije zone kan gebeuren via vrijwillige overeenkomsten met grondeigenaars.

Het permanent verlies van bosoppervlak (loofhout-, naaldhout- en populierenaanplant, loofhoutopslag, zuur eikenbos) dat ouder is dan 22 jaar dient gecompenseerd te worden in kader van het Bosdecreet. Voor het bos dat gerooid en omgevormd wordt naar struweel dient geen boscompensatie uitgewerkt te worden.

Daarnaast kunnen volgende algemene maatregelen aangewend worden om de ruimte-inname en het ecotoopverlies te beperken:

- Goed overwogen breedte van de werfzone, zo smal mogelijk;
- Te vrijwaren zones afperken om betreding te verhinderen;
- Gebruik van vaste rijroutes tijdens aanlegfase die door weinig kwetsbare/waardevolle ecotopen lopen.

13.3.1.1.6 Conclusie

Gezien het feit dat de **tijdelijk verloren kle's (bomenrijen en houtkanten) en historisch permanent grasland** na aanlegfase terug in de oorspronkelijke staat hersteld zullen worden en indien hierbij met bovenstaande milderende maatregelen rekening wordt gehouden, wordt het tijdelijk ecotoopverlies ten gevolge van de aanleg/afbraak van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en mastvoeten als **licht negatief tot neutraal effect** beoordeeld.

Indien de te volgen procedure voor boscompensatie wordt gevolgd, zoals voorgeschreven onder §13.3.1.1.4.1 'Milderende maatregelen' wordt het **permanent verlies** aan **(opgaande) vegetatie** (i.e. t.h.v. de mastvoeten en onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding voor wat betreft vegetatie > 4 m) beoordeeld als **matig tot licht negatief effect.**

13.3.1.2 Direct ruimtebeslag: ondergrondse hoogspanningsverbinding

De aanleg van een ondergrondse hoogspanningsverbinding gebeurt zoveel mogelijk in **open sleuf**. Op plaatsen waar obstakels, zoals bepaalde wegen, waterwegen of waterlopen, gekruist worden die niet onderbroken kunnen worden, gebeurt de aanleg via een gestuurde boring of in tunnels. De sleuf en de aanpalende werkzone gaan gepaard met een ruimtebeslag ten aanzien van fauna en flora.

Na de werken wordt het terrein terug in zijn oorspronkelijke staat hersteld en worden opgaande begroeiingen terug aangeplant in de ruimere werfzone. Biotoopverlies in de werkzone is dus tijdelijk. Bomen en diepwortelende struiken boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding worden echter niet opneiuw aangeplant. Om schade door wortels aan de ondergrondse hoogspanningsverbindingen te vermijden is nl. in de zone die ingenomen wordt door de hoogspanningskabels geen diepwortelende vegetatie meer toegelaten. Biotoopverlies van diepwortelende bomen en struiken boven het ondergrondse tracé is dus permanent in de bouwvrije zone van 25 m maar kan indien relevant ter plaatse gecompenseerd worden door niet-diepwortelende vegetatie.

De oppervlakte BWK-eenheid die permanent en tijdelijk zal worden ingenomen tijdens de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt weergegeven in Tabel 13.11. Dit werd opgemaakt op basis van een GIS-analyses aan de hand van de BWK (desktopstudie). De onderstaande bespreking betreft een maximumeffect.

Wat betreft de kleine landschapselementen en de verboden te wijzigen vegetaties - gelegen binnen de beschermingszones cfr. Het Vegetatiewijzigingsbesluit wordt in Tabel 13.14 en Tabel 13.15 wordt een overzicht gegeven van de exacte oppervlakte die verloren gaat bij aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding. Deze gegevens werden verzameld tijdens veldinventarisaties in juli en augustus 2013.

Tabel 13.11 : Permanente en tijdelijke ruimte-inname ondergrondse hoogspanningsverbinding – BWK-eenheden

Tracédeel	Biologische waarde	Permanent		Tijdelijk	
		Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid
Van Maerlant- Gezelle	z	0,01	Houtkant (kh)	0,19	Rietkragen (k(mr)) Bomenrijen (kbf, kbp) Houtkanten (kh, khcr) Zuur eikenbos (qs pop, qs quer)
	wz	/	/	1,01	Soortenrijke graslanden met zeer waardevolle elementen (hpr)
	w	0,61	Gemengd loofhout (gml) Bomenrijen (kbs, kba) Loofhoutaanplant (n, ng) Naaldhoutaanplant (pmb)	7,02	Eutrofe plas (aer) Soortenrijke graslanden (hp+, hpr, hpr+, hr) Bomenrijen (kbs) Loofhoutaanplant (n, ng) Naaldhoutaanplant (pmb)
	mwz	/	/	0,57	Soortenarme graslanden met (zeer) waardevolle elementen (hp) Dijk (kd) Urbaan (wat, weg)
	mw	0,32	Hoogstamboomgaard (kj)	5,21	Soortenarme graslanden met waardevolle elementen (hp, hpr-) Hoogstamboomgaard met waardevolle elementen (kj) Urbaan met waardevolle elementen (weg)
	m	/	/	63,73	Akkers (bs, bu) Soortenarme graslanden (hp, hx) Ruigte (ku-) Opgehoogd terrein (kz) Urbaan (ua, ui, ur, wat, weg, spoor)

Voor de aanleg van de kabel zullen ook enkele **kleine werfdepots** noodzakelijk zijn. De exacte ligging is nog niet gekend maar ze zullen gelegen zijn in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf. Volgens de huidige inzichten zullen 2 werfdepots worden ingericht: ten noorden van Kruisabele tussen het Boudewijnkanaal en de Dudzeelsesteenweg en ter hoogte van Vijvekapelle langs de Moerkerksesteenweg. Deze zoekzones zijn gelegen buiten Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Op basis van een GIS-analyse aan de hand van de Biologische Waarderingskaart, de Habitatkaart, de situering van de belangrijkste vogelgebieden en aangevuld met luchtfoto-onderzoek, blijkt dat de zoekzones voor de werfdepots voldoen aan de vooropgestelde bepalingen vanuit natuur. De vanuit natuur geschikte werfdepots binnen de zoekzones zijn aangeduid op Kaart 13.19.

13.3.1.2.1 Tijdelijke/permanente ecotoopinname op basis van Biologische waarderingskaart

Tijdens de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt over het volledige tracé in totaal 77,7 ha grondoppervlakte tijdelijk ingenomen. Het betreft onder meer houtkanten, boomkwekerijen, wegenis, landbouwgrond, rietkragen etc.. Hierna wordt een beschrijving gegeven van de vegetaties die tijdelijk verloren gaan ten gevolge van het project (op basis van GIS-analyse).

- In totaal zal er 23,1 ha **graslanden** en 45,2 ha **akkers** in de polders tijdelijk ingenomen worden. Dit betekent een potentieel tijdelijk verlies van 68,3 ha leefgebied voor avifauna in de polders, gespreid over de volledige bouwtijd van de kabelverbinding. Van deze graslanden is 1,4 ha biologisch waardevol poldergrasland met veel sloten en/of microreliëf. Op basis van de BWK blijken deze poldergraslanden geen zilte elementen te bevatten.
- De als een aparte eenheid op de BWK gekarteerde **bomenrijen** (populier, wilg, Zwarte els, Beuk), die tijdelijk zullen verdwijnen, nemen 0,2 ha in, de **houtkanten** (Meidoorn) 0,05 ha, de **hoogstamboomgaarden** 0,85 ha en de **bospercelen** (loofhoutaanplant, naaldhoutaanplant, zuur eikenbos) 1,6 ha. De houtige begroeiingen zullen gekapt worden en na aanleg van de ondergrondse kabelverbinding terug aangeplant worden.

De opgaande begroeiingen die permanent zullen verdwijnen zijn grotendeels bomenrijen (populier, wilg, Gewone es, gemengd loofhout) rond graslandpercelen. Deze opgaande begroeiingen werden op de BWK niet als een aparte eenheid gekarteerd, maar maken deel uit (in een complex) van de gekarteerde graslanden. De apart gekarteerde bomenrijen (populier, wilg, Zwarte els) op de BWK, die permanent zullen verdwijnen, nemen 0,03 ha in, de houtkanten 0,006 ha, de hoogstamboomgaarden 0,3 ha en de bospercelen (gemengde loofhoutaanplant, naaldhoutaanplant) 0,6 ha. De precieze afname en locatie van bomenrijen en houtkanten (kleine landschapselementen) is inmiddels exact gekend op basis van een gedetailleerde veldinventarisatie in juli en augustus 2013. Voor het exact verlies van bomenrijen, hagen en houtkanten verwijzen we naar Tabel 13.14 en Tabel 13.15.

Er dient opgemerkt dat er in totaal 1,62 ha direct verlies van verboden te wijzigen vegetatie wordt vermeden doordat het ondergrondse tracé via een gestuurde boring wordt voorzien. Het gaat met name om 0,381 ha rietkragen, 0,356 ha populierenbomenrijen en 0,886 ha historisch permanent grasland.

Bij het terreinonderzoek in juli en augustus 2013 werden alle te kappen bomen ter hoogte van de ondergrondse hoogspanningsverbinding opgemeten. De onderstaande tabel geeft een opsomming weer van de aanwezige soorten. Hieruit blijkt dat de voornaamste soorten (knot)wilg en populier zijn.

Tabel 13.12 : Aanwezige boomsoorten (ondergrondse hoogspanningsverbinding)

Soort	Aantal	Soort	Aantal
Appel	4	Gewone es	4
Gewone vlier	3	Grauwe abeel	4
Kers	1	Knotwilg	20
Peer	4	Plataan	5
Populier	51	Wilg	42
Zomereik	13	Zwarte els	7

Het tijdelijk of permanent verlies van deze bomen zit deels reeds vervat in de kleine landschapselementen en de bossen (zie verder).

13.3.1.2.2 Tijdelijk/permanent verlies Europees beschermde habitattypes en regionaal beschermde biotopen

Tabel 13.13: Permanent en tijdelijk verlies EU-habitats en regionaal belangrijke biotopen tgv het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding)

Tracédeel	EU-habitat/regionaal belangrijk biotoop	Oppervlakte (ha)	
		Permanent	Tijdelijk
Van Maerlant-Gezelle	Laaggelegen schraal hooiland: glanshaververbond, zwak ontwikkeld (6510u, gh)	/	0,108
	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (9120)	/	0,083
	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei of geen habitattype uit de Habitatrichtlijn (9120, gh)	/	0,016

Uit bovenstaande tabel blijkt dat 0,2 ha Europees habitat tijdelijk zal verdwijnen. 0,017 ha daarvan is gelegen binnen het SBZ-V Poldercomplex en bestaat uit het habitattype ‘Atlantische zuurminnende beukenbossen met Ilex en soms ook Taxus in de ondergroei’ of geen habitattype uit de Habitatrichtlijn (9120). Dit Europees habitat is niet aangemeld voor het betreffende SBZ-V, maar vormt wel een belangrijke habitat voor avifauna. Het betreft de rand van het bos ter hoogte van het Fort van Beieren. Ten westen van het overgangsstation Van Maerlant zal ook de rand van een ‘Atlantische zuurminnende beukenbossen met Ilex en soms ook Taxus in de ondergroei’ ingenomen worden. Het verlies wordt matig negatief beoordeeld.

Er zal geen Europees habitattype permanent verdwijnen.

13.3.1.2.3 Tijdelijk/permanent verlies verboden te wijzigen vegetatie en kleine landschapselementen

Tabel 13.14: Permanent en tijdelijk verlies kleine landschapselementen tgv het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding)

		Permanent ruimtebeslag		Tijdelijk ruimtebeslag	
BWK-code	**Omschrijving**	**Opp. (ha)**	**m**	**Opp. (ha)**	**m**
kba	Bomenrij met dominantie van Els	0,026	42	/	/
kba/k(mr)	Bomenrij met dominantie van Els met elementen van rietland	0,050	77	/	/
kbp	Bomenrij met dominantie van Populier (waardering: waardevol)	0,196	379	/	/
kbp-	Bomenrij met dominantie van Populier (waardering: minder waardevol)	0,032	77	/	/
kbp/k(mr)	Bomenrij met dominantie van Populier met elementen van rietland	0,029	90	/	/
kbq	Bomenrij met dominantie van Zomereik	0,060	189	/	/
kbs	Bomenrij met dominantie van Wilg (waardering: waardevol)	0,042	60	/	/
kbs/kbp	Bomenrij met dominantie van Wilg en Populier	0,043	52	/	/
khgml	Bomenrij met gemengd loofhout (waardering: waardevol)	0,035	57	/	/
k(mr)	Perceelranden, bermen met elementen van rietland (waardering: zeer waardevol)	/	/	0,170	530
k(mr-)	Perceelranden, bermen met elementen van rietland (waardering: waardevol)	/	/	0,059	196
kj	Hoogstamboomgaard	/	/	0,782	/
TOTAAL		**0,513**	**1023**	**1,012**	**726**

Er dient opgemerkt dat er in totaal 1,62 ha direct verlies van verboden te wijzigen vegetatie wordt vermeden doordat het ondergrondse tracé via een gestuurde boring wordt voorzien. Het gaat met name om 0,381 ha rietkragen, 0,356 ha populierenbomenrijen en 0,886 ha historisch permanent grasland.

Uit Tabel 13.14 valt af te lezen dat er in de werfzone en ter hoogte van de ondergrondse hoogspanningsverbinding diverse kleine landschapselementen voorkomen. Het betreft rietkragen, een hoogstamboomgaard en bomenrijen (Esdoorn, Gewone es, populier, Zomereik).

Het tijdelijk verlies aan 0,23 ha rietland wordt hierbij als gering negatief beoordeeld omdat verwacht wordt dat rietland zich gemakkelijk terug kan herstellen. Het tijdelijk verlies van

0,782 ha hoogstamboomgaard wordt matig negatief beoordeeld aangezien de hersteltijd langer is. Het permanent verlies van 1023 m aan bomenrijen wordt als matig negatief effect beoordeeld.

Tabel 13.15 : Permanent en tijdelijk verlies verboden te wijzigen vegetaties tgv het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding)

BWK-code	Omschrijving	Permanent (ha)	Tijdelijk (ha)
hp+	Soortenrijk permanent cultuurgrasland met relicten van halfnatuurlijke graslanden	/	2,157
hpr	Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf	/	0,946
hpr+	Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf en met relicten van halfnatuurlijke graslanden	/	0,082
TOTAAL		/	**3,185**

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat 3,185 ha **historisch permanent grasland** (hp+, hpr, hpr+) tijdelijk wordt ingenomen ter hoogte van de werfzone van de ondergrondse hoogspanningsverbinding. Deze graslanden zijn van groot belang voor allerlei weidevogels en ganzen die in het gebied foerageren. Gezien de beperkte oppervlakte, wordt het verlies van deze botanisch en avifaunistisch waardevolle graslanden als matig negatief beoordeeld. Omdat de herstelcapaciteit van dat type grasland klein is en lang duurt, dient de aantasting van deze graslanden tot een minimum beperkt te blijven.

De opdrachtnemer voorziet dat alle rietkragen opnieuw zullen worden hersteld in de werfzones en boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding. Ook het historisch permanent grasland dat tijdelijk verdwijnt tijdens de aanlegwerken zal worden hersteld op de oorspronkelijke plaats. Bij deze tijdelijke inname van kleine landschapselementen en historisch permanent grasland wordt er derhalve voldaan aan de zorgplicht.

De bomen en houtkanten kunnen niet worden hersteld ter hoogte van de ondergrondse kabels (i.e. geen diepwortelende vegetatie toegelaten). Elk klein landschapselement dat tijdens de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding permanent verdwijnt, dient vanuit de algemeen geldende zorgplicht (Art.14 Natuurdecreet), het stand-still principe en de bepalingen van Art.16 van het Natuurdecreet inzake het tegengaan, beperken of herstellen van vermijdbare natuurschade (algemene natuurtoets) zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt en indien dit niet mogelijk is, worden gecompenseerd[69].

[69] Bij wijze van Ministerieel Besluit kunnen individuele afwijkingen toegestaan worden op de verbodsbepalingen, mits de aanvrager de zorgplicht (art. 14 van het Natuurdecreet) naleeft en voor zover er, bij het verlenen van de afwijking, uitdrukkelijk voldaan wordt aan de bepalingen inzake het tegengaan van vermijdbare schade (art. 16 van het Natuurdecreet). De aanvraag voor een afwijking wordt ingediend bij het Agentschap voor Natuur en Bos.
Uitgangspunt bij de aanvraag tot afwijking is dat er geen netto verlies van natuurwaarden optreedt.

13.3.1.2.4 Boscompensatie

Op basis van terreinonderzoek in juli en augustus 2013 werd een inschatting gemaakt van de oppervlakte aan bos bepaald die gekapt of gerooid dient te worden. Hiervoor wordt verwezen naar de onderstaande Tabel 13.16.

Tabel 13.16 : Ruimtebeslag bos ten gevolge van het project (ondergrondse hoogspanningsverbinding)

Ingreep	Soort 1	Soort 2	Soort 3	Andere soorten	Opp (ha)
Te ontbossen bos	Zomereik (30%)	Berk (30%)	Amerikaanse vogelkers (30%)	Gewone vlier	0,026
	Zwarte els (90%)	Zomereik (8%)	Wilg (2%)	-	0,633
	Kers (30%)	Gewone es (30%)	Zomereik (20%)	Wilg, Zwarte els	0,102
	Spaanse aak (25%)	Witte els (25%)	Wilg (25%)	Rode kornoelje, Gelderse roos	0,112
	Spaanse aak (100%)	-	-	-	0,087
	Zsdoorn (100%)	-	-	-	0,009
	Wilg (100%)	-	-	-	0,130
	TOTAAL				**1,1**

Aangezien er geen diepwortelende vegetatie is toegestaan boven de ondergrondse kabels, worden de aanwezige bossen ontbost. Voor deze bosoppervlakte dient een boscompensatie uitgewerkt te worden.

Van het bos met 90% Zwarte els en 8% Zomereik zal het gedeelte ten oosten van de sleuf na de aanlegfase terug aangeplant kunnen worden. Aangezien het bos echter doorsneden wordt door een boomvrij strook van ca. 30 m en er enkel een bosrand overblijft wordt de volledige oppervlakte toch als ontbossing beschouwd aangezien de bosfunctie niet meer volledig behouden kan worden.

Figuur 13.8 : Bos met 90% Zwarte els en 8% Zomereik ter hoogte van ondergrondse hoogspanningsverbinding



13.3.1.2.5 Milderende maatregelen

Voor een bespreking van de milderende maatregelen bij de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt verwezen naar § 13.3.1.1.5 13.3.1.1.4.1‘Milderende maatregelen’ bij de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding.

13.3.1.2.6 Conclusie

Gezien het feit dat de **tijdelijk** verloren vegetaties (**historisch permanent grasland en rietkragen**) na aanlegfase terug in de oorspronkelijke staat hersteld zullen worden en indien hierbij met bovenstaande milderende maatregelen rekening wordt gehouden, wordt het tijdelijk ecotoopverlies ten gevolge van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding als **matig tot gering negatief effect** beoordeeld.

Indien de te volgende procedure voor boscompensatie wordt gevolgd, zoals voorgeschreven onder § 13.3.1.1.4.1 ‘Milderende maatregelen’ wordt het **permanent verlies aan opgaande vegetatie** beoordeeld als **matig tot gering negatief effect**.

13.3.1.3 Direct ruimtebeslag: hoogspannings- en overgangsstations

De oprichting van het hoogspanningsstation Stevin, de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant veroorzaakt een permanent ruimtebeslag dat gepaard gaat met een permanente vernietiging van de aanwezige ecotopen. De werkzone valt hierbij samen met de contouren van de stations.

De oppervlakte BWK-eenheid die permanent zal worden ingenomen tijdens de aanlegfase van de hoogspannings- en overgangsstations wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Dit werd opgemaakt op basis van een GIS-analyses aan de hand van de BWK (desktopstudie). De onderstaande bespreking betreft een maximumeffect.

Tabel 13.17 : Permanente ruimte-inname hoogspannings- en overgangsstations – BWK-eenheden

Station	Biologische waarde	Permanent Opp (ha)	BWK eenheid
Onderstation Stevin Zeebrugge	w	0,81	Populierenaanplant (lhb)
	mw	4,55	Soortenarm grasland met waardevolle elementen (hp)
	m	0,09	Akkers (bu) Soortenarme graslanden (hp) Urbaan (weg)
Overgangsstation Gezelle	m	2,3	Akkers (bu) Soortenarme graslanden (hp)

Overgangsstation Van Maerlant	m	2,48	Akkers (bs) Soortenarme graslanden (hp)

13.3.1.3.1 Tijdelijke/permanente ecotoopinname op basis van Biologische waarderingskaart

Tijdens de aanlegfase van de hoogspannings- en overgangsstations wordt in totaal 10,23 ha grondoppervlakte permanent ingenomen. Het betreft in hoofdzaak landbouwgrond. Hierna wordt een beschrijving gegeven van de vegetaties die definitief verloren gaan ten gevolge van het project (op basis van GIS-analyse).

- In totaal wordt er 4,9 ha graslanden, 4,5 ha akkers, 0,81 populierenaanplanten en 0,1 ha urbane terreinen definitief ingenomen bij aanleg van de hoogspannings- en overgangsstations. Van het grasland ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin zal niet de volledige 4,6 ha ingenomen worden door de gebouwen van het station Stevin. Een deel blijft nl. onbebouwd en het grasland wordt deels behouden. Ook de populierenaanplant (0,81 ha) aan de Kustlaan ter hoogte van het station Stevin zal deels behouden blijven. De exacte oppervlaktes hiervan zijn nog niet gekend.

Bij het terreinonderzoek in juli en augustus 2013 werden alle te kappen bomen ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations opgemeten. Er kwamen enkel bomen voor ter hoogte van het hoogspanningsstation Stevin. Deze zijn mee opgenomen in Tabel 13.6. De belangrijkste soorten waren populier en Zwarte els.

13.3.1.3.2 Tijdelijk/permanent verlies Europees beschermde habitattypes en regionaal beschermde biotopen

Ten gevolge van de aanleg van de hoogspannings- en overgangsstations zal er geen Europees habitat en regionaal belangrijke biotopen permanent/tijdelijk verdwijnen.

13.3.1.3.3 Tijdelijk/permanent verlies verboden te wijzigen vegetatie en kleine landschapselementen

Ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations worden geen kleine landschapselementen en de verboden te wijzigen vegetaties cfr. het Vegetatiewijzigingsbesluit ingenomen.

13.3.1.3.4 Boscompensatie

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de bosoppervlakte die gekapt zal worden op het hoogspanningsstation Stevin.

Tabel 13.18 : Ruimtebeslag bos tgv het project (hoogspannings- en overgangsstations

Ingreep	Soort 1	Soort 2	Soort 3	Andere soorten	Opp (ha)
Te ontbossen bos	Gewone es (70%)	Zwarte els (15%)	Populier (10%)	Grauwe abeel, Wilg	0,322
	Populier (80%)	Esdoorn (10%)	Zwarte els (10%)		0,190
	TOTAAL				**0,512**

Er dient een bosoppervlakte van ca. 0,5 ha gecompenseerd te worden.

13.3.1.3.5 Milderende maatregelen

Voor een bespreking van de milderende maatregelen bij de aanleg van de hoogspannings- en overgangsstations wordt verwezen naar § 13.3.1.1.5 ‘Milderende maatregelen’ bij de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding.

13.3.1.3.6 Conclusie

Bijkomend dient vermeld dat een groenbuffer gecreëerd zal worden op de terreinen van de hoogspanningsstations. Gedetailleerde gegevens wat betreft locatie en oppervlakte zijn hiervan nog niet gekend. Vanuit ecologisch oogpunt wordt aanbevolen om bij de aanplant van de groenbuffers inheems en streekeigen plantgoed te gebruiken.

De oppervlakte en situering van de groenbuffer die zal aangelegd worden, is nog niet gekend. Indien rekening gehouden wordt met deze groenbuffer, wordt het permanent biotoopverlies ten gevolge van de aanleg van de stations als **licht negatief effect** beoordeeld.

13.3.1.4 Geluidsverstoring bij aanleg van bovengrondse hoogspanningsverbinding

De bouw en de afbraak van hoogspanningsmasten en het bevestigen en verwijderen van de draadstellen aan de masten (met helikopter) zijn activiteiten die **rustverstoring** ten aanzien van de in de omgeving aanwezige fauna met zich kunnen meebrengen. Ook het werfverkeer op de tijdelijke toegangsweg, die speciaal voor elke mast wordt aangelegd, kan rustverstoring veroorzaken.

Geluidsemissies kunnen leiden tot rustverstoring van de vogels in de omliggende ornithologisch waardevolle gebieden. In het algemeen kunnen de effecten van geluid onderverdeeld worden in (Kleijn, 2008):

- veranderingen in gedrag als gevolg van het niet of minder goed waarnemen van akoestische signalen van andere individuen of potentiële predatoren (vooral bij continue geluiden);
- veranderingen in gedrag als gevolg van schrik- of vluchtreactie (vooral bij impulsgeluiden);
- veranderingen in de fysiologie als gevolg van stress (bij beide typen geluidoverlast);
- tijdelijke of permanente vermindering of zelfs verlies van het horend vermogen (bij beide typen geluidoverlast).

Tamis en Runhaar (1994) gebruiken voor de verstoringsgevoeligheid van avifauna volgende geluidsdrempels $L_{Aeq,24h}$:

- 55 dB(A): voor relatief ongevoelige vogelsoorten;
- 50 dB(A): voor matig gevoelige vogelsoorten;
- 45 dB(A): voor gevoelige vogelsoorten.

Uit een onderzoek van Gabriëls (1998) blijkt dat biotoopbeïnvloeding van avifauna alleen aanwezig is bij permanente verstoring door geluidsniveaus van meer dan 45 dB(A) als $L_{Aeq,24h}$ (verkeers- en industriegeluid).

Reijnen en Foppen (1991) geven voor bos- en weidevogels een gemiddelde drempelwaarde van $L_{Aeq,24h}$ 47 dB(A) voor verkeersgeluid. Boven deze drempelwaarde neemt de broedvogeldichtheid af. Dit is de drempelwaarde waarboven een afname van de broedvogeldichtheid werd waargenomen. Deze drempelwaarde verschilt evenwel van soort tot soort en kan variëren van 43 dB(A) tot 60 dB(A).

Uit bovenstaande literatuurgegevens kan aangenomen worden dat de drempelwaarde voor geluidsverstoring voor gevoelige vogelsoorten rond de $L_{Aeq,24h}$ 45 dB(A) schommelt en voor relatief ongevoelige vogelsoorten rond de 55 à 60 dB(A) gesitueerd is.

In Aeolus & Lisec (2001) worden, op basis van de verstoringscontouren tussen 55 dB(A) en 45 dB(A) (L_{Aeq}-waarde), 3 klassen van verstoringsgevoelige gebieden onderscheiden:

- gebieden met een lawaainiveau hoger dan 55 dB(A) zijn duidelijk akoestisch verstoord voor avifauna en worden dan ook beschouwd als niet gevoelig voor akoestische verstoring van avifauna;
- gebieden met een lawaainiveau tussen 45 dB(A) en 55 dB(A) zijn beperkt akoestisch verstoord voor avifauna en worden dan ook beschouwd als gevoelig voor akoestische verstoring van avifauna;
- gebieden met een lawaainiveau lager dan 45 dB(A) zijn akoestisch niet verstoord voor avifauna en worden dan ook beschouwd als zeer gevoelig voor akoestische verstoring van avifauna

Uit de resultaten van de discipline geluid blijkt dat, op basis van de geluidsmetingen langs het traject van de hoogspanningslijn, overdag het huidige omgevingsgeluid nagenoeg overal lager is dan 45 dB(A).

De focus voor het bepalen van de verstoringseffecten wordt gelegd op het traject tussen het overgangsstation Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin in Zeebrugge (Oudemaarspolder, Polder Lissewege), omdat vooral deze zone van groot belang is voor avifauna:

- De Oudemaarspolder (Smientenweiden Zeebrugge) is een pleistergebied voor watervogels en steltlopers. In de winter van 2010-2011 werden, weliswaar in beperkte aantallen, volgende watervogels geteld: Bergeend, Meerkoet, Slobeend, Smient, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling en volgende steltlopers Blauwe reiger, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger (Bijlage I-soort), Oeverloper, Grutto, Tureluur, Watersnip, Witgat, Wulp, Zwarte ruiter. Voor overwinterende ganzen scoort dit gebied niet zo goed.
  De Oudemaarspolder is tevens een broedgebied voor zangvogels (Cetti's Zanger, Rietzanger), eenden (Bergeend, Kuifeend), steltlopers (Tureluur, Grutto, Scholekster), Blauwborst (Bijlage I-soort). De broedvogeldichtheden zijn er laag, met uitzondering van de broedvogel Rietzanger: van deze soort waren de dichtheden in 2010 nl. hoger dan het gemiddelde.
- Het watervogelgebied Polder Lissewege is van belang voor pleisterende watervogels (Smient, Wilde eend, Meerkoet), steltlopers (Scholekster, Wulp) en ganzen (Kleine rietgans, Kolgans). Enkel Smient en Kleine rietgans werd er in de winter van 2010-2011 in relatief hoge aantallen geteld.

De geluidsimpact (verstoringseffect) van de werkzaamheden nodig voor de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbindingen werd in de discipline geluid kwalitatief beschreven onder de vorm van inschattingen van het specifieke geluid van de

belangrijkste werffases of –werkzaamheden op een aantal typeafstanden van de geluidsbron (50 m, 100 m, 200 m, 300, 400 m, 500 m, 750 m en 1000 m). Het betreft hier een discontinue en niet-permanente (tijdelijke) geluidsverhoging die zich langzaam verplaatst langsheen het tracé. De hoger vermelde relaties uit de literatuur zijn daarentegen van toepassing op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen. Deze relaties zijn dan ook niet van toepassing op de werf. Hier is dus een leemte in de kennis.

De trekkoorden worden aan de mast bevestigd met behulp van een helikopter. Per mast en per trekdraad is de helikopter gedurende een 15-tal minuten aanwezig. Het plaatsen van één trekdraad tussen een 10-tal masten duurt ongeveer 2 dagen. In totaal worden er 8 kabels per mast opgehangen. Er dient opgemerkt te worden dat de eventuele geluidshinder ten gevolge van de helikopter slechts erg tijdelijk is, daar de helikopter slechts enkele dagen gedurende 15 min. wordt ingezet in de aanlegfase. Bijgevolg wordt er met deze geluidsbron geen rekening gehouden voor het inschatten van de rustverstoringseffecten op avifauna.

Uit de kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring (Kaart 13.20) ter hoogte van de bovengrondse hoogspanningverbinding blijkt dat de zone rond de bovengrondse hoogspanningsverbinding in de Oudemaarspolder grotendeels ingekleurd is als kwetsbaar tot zeer kwetsbaar voor rustverstoring en in de Polder Lissewege grotendeels als zeer kwetsbaar tot kwetsbaar.

Kaart 13.20 : Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van Oudemaarspolder en Polder Lissewege.

De verstoringsgevoeligheid van overwinterende vogels en broedvogels werd bepaald o.b.v. in de literatuur beschikbare gegevens (Van de Genachte et al., 2002):

- Pleisterende steltlopers in de Oudemaarspolder die (zeer) gevoelig zijn voor rustverstoring zijn: Grutto, Watersnip, Wulp, Tureluur, Oeverloper.
- Broedende vogelsoorten in de Oudemaarspolder die (zeer) gevoelig zijn voor rustverstoring zijn: Rietzanger, Grutto, Tureluur, Scholekster.
- Pleisterende steltlopers in de Polder Lissewege die (zeer) gevoelig zijn voor rustverstoring zijn: Wulp, Scholekster.

Op basis van de bovenstaande verstoringsgevoeligheid van de voorkomende vogelsoorten, kunnen we afleiden dat bovenstaande (zeer) verstoringsgevoelige soorten gedurende een tijdelijke periode niet zullen pleisteren/broeden rond de werfzones (incl. tijdelijke toegangswegen) van de bovengrondse hoogspanningsverbinding. Er wordt verwacht dat de andere voorkomende vogelsoorten, die minder gevoelig zijn voor rustverstoring, wel nog zullen pleisteren/broeden rond de werfzones. Het gaat om o.a. Meerkoet, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling, Bergeend, Slobeend, Smient, Kuifeend, Blauwe reiger, Cetti's zanger, Blauwborst (Bijlage I-soort). Deze soorten zijn nl. niet tot matig gevoelig voor rustverstoring.

Gezien de eerder beperkte aantallen pleisterende en broedende vogels, de mogelijkheid voor de vogels om uit te wijken naar andere pleister- broedzones binnen de Oudemaarspolder / Polder Lissewege en de tijdelijke geluidsniveaus in de aanlegfase, wordt de geluidshinder voor avifauna als gering negatief effect beoordeeld. Tevens

verwachten we geen rustverstoringsimpact op de broedende Bijlage I-soort Blauwborst. De zone waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, is bovendien niet aangeduid als Vogelrichtlijngebied. Milderende maatregelen wat betreft timing van werkzaamheden dringen zich hier bijgevolg niet op.

13.3.1.5 Verdroging bij aanleg van de masten

Voor de aanleg van de funderingen van de masten kan het nodig zijn om te bemalen. De verlaging van de grondwaterstand ten gevolge van de tijdelijke bemaling bij de aanleg van de masten kan **verdrogingseffecten** veroorzaken die een invloed kunnen hebben op grondwaterafhankelijke vegetaties gelegen binnen de invloedszone. In hoofdstuk 8 is met het grondwatermodel MODFLOW de invloedstraal voor bemaling afgeleid voor een gemiddelde situatie. Hierbij werd een invloedstraal (grondwaterverlaging van 5 cm) afgeleid. Voor de masten met uitgravingsdiepte van 0,5 m veronderstellen we dat niet bemaald moet worden. Voor de diepere masten zijn volgende invloedstralen afgeleid :

- Voor het tracé Zeebrugge-De Spie (onderstation Gezelle) : 200 m;
- Voor het tracé Vijvekapelle (onderstation Van Maerlant) – Eeklo-Noord : 310 m;
- Voor het tracé Eeklo-Noord – Zomergem : 235 m.

Voor de effectbeschrijving van de bemaling op de vegetatie wordt gebruik gemaakt van de ecosysteemkwetsbaarheidskaart voor verdroging, die gebiedsdekkend voor Vlaanderen werd opgemaakt (Peymen et al, 2000). Op basis van een overlay van het invloedsgebied met deze kwetsbaarheidskaart kan nagegaan worden of ecotopen gevoelig voor verdroging binnen het invloedsgebied aanwezig zijn.

Voor een algemene beschrijving van effecten op vegetatie ten gevolge van een grondwaterverlaging verwijzen we naar de volgende paragraaf ‘ondergrondse hoogspanningsverbinding’.

In onderstaande tabel is opgelijst welke vochtafhankelijke vegetaties gelegen zijn binnen deze berekende invloedstraal van bemaling rond de diepere hoogspanningsmasten.

Tabel 13.19 : Vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de berekende verdrogingscontour rond de hoogspanningsmasten

Vochtafhankelijke vegetaties binnen de berekende verdrogingscontour	Oppervlakte (ha)
Soortenrijk permanent cultuurgrasland met relicten van halfnatuurlijke graslanden (hp+)	15,118
Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf (hpr / hpr-)	17,295
Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf en met relicten van halfnatuurlijke graslanden (hpr+)	8,501
Houtkant met dominantie van Beuk (k(hf))	0,057
Bermen, percelen met elementen van rietland (k(mr))	7,475
Verruigd rietland (mru)	1,594
Alluviaal essen-olmenbos (va)	0,987
TOTAAL	**51,028**

Bovenstaande vochtafhankelijke vegetaties kunnen mogelijks verdrogingseffecten ondervinden van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase. Dicht bij de fundering van de mastvoeten zal de grondwaterstandverlaging groot zijn (ca. 2 m) en de verdroging van vochtafhankelijke vegetaties significant. Ver van het mastvoeten, op ca. 200 à 300 m, is de grondwaterstandverlaging gering (ca. 5 cm) en zal het verdrogingseffect op vochtafhankelijke vegetaties waarschijnlijk eerder gering negatief zijn. Verdrogingseffecten, door de tijdelijke bemaling bij aanleg van de masten, zijn bijgevolg niet uit te sluiten. In het bijzonder voor de soortenrijke graslanden (hp+, hpr-, hpr, hpr+) kan een negatieve effect door tijdelijke bemaling niet met zekerheid worden uitgesloten.

Het effect van de tijdelijke bemaling op rietland is daarentegen wellicht eerder gering omdat verwacht wordt dat rietland zich gemakkelijk terug kan herstellen.

Om negatieve effecten op de aanwezige verdrogingsgevoelige vegetaties te vermijden wordt volgende milderende maatregel aanbevolen:

De masten met verdrogingsgevoelige vegetaties binnen de verdrogingscontour moeten worden aangelegd

- ofwel tussen september en eind maart (zonder retourbemaling)
- ofwel tussen eind maart en september mét retourbemaling

Deze milderende maatregel dient zeker te worden toegepast voor de masten met een verdrogingscontour binnen een Europees beschermd gebied, met name SBZ-H Polders en SBZ-V Poldercomplex. Het betreft volgende mastnummers: C6, C7 en C8

Door het toepassen van de voorgestelde milderende maatregelen worden eventuele verdrogingseffecten op grondwaterafhankelijke vegetaties uitgesloten. Het tijdelijk verdrogingseffect buigt hierbij om van matig negatief naar gering negatief effect.

13.3.1.6 Geluidsverstoring: ondergrondse hoogspanningsverbinding

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding gebeurt zoveel mogelijk in open sleuf tussen het overgangsstation Van Maerlant en het overgangsstation Gezelle. De graafwerken, het plaatsen van de kabels en het werfverkeer zullen **rustverstoring** met zich meebrengen voor de aanwezige fauna.

De effectbeschrijving en -beoordeling van rustverstoring op de avifauna gebeurt hier zoals beschreven bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen (zie paragraaf hierboven).

De focus voor het bepalen van de verstoringseffecten op avifauna zal ruimtelijk komen te liggen op het traject tussen het overgangsstation Van Maerlant en het overgangsstation Gezelle, waar de kabels ondergronds worden aangelegd. Een groot deel van dit tracé gaat door EG-Vogelrichtlijngebied Poldercomplex. De ornithologisch waardevolste gebieden in dit tracédeel zijn:

- De watervogeltelgebieden die van belang zijn voor pleisterende watervogels, steltlopers en ganzen (Kleine rietgans, Kolgans):

- Zeekanaal Brugge-Zeebrugge: in het winterhalfjaar van 2010-2011 werden er grote aantallen Meerkoet, Tafeleend, Wilde eend en Scholekster, Tureluur geteld.
- Poldercomplex Dudzele: in het winterhalfjaar van 2010-2011 werden er grote aantallen Smient en Kievit, Wulp geteld.
- Polder Koolkerke: in het winterhalfjaar van 2010-2011 werden er grote aantallen Smient en Wulp geteld.
- Damse Vaart Brugge (syphons): in het winterhalfjaar van 2010-2011 werden er grote aantallen Meerkoet geteld.

- De broedvogelmonitoringsgebieden in Poldercomplex Dudzele:
  - Kruisabelenweiden Oost: in het broedseizoen 2010 werden er broedgevallen vastgesteld van Bergeend (4), Scholekster (3), Tureluur (5), Grutto (1) en Blauwborst (1), met lage broedvogeldichtheden (5 territoria per 100 ha).
  - Polders Koolkerke SBZ: in het broedseizoen 2010 werd er één broedgeval vastgesteld van Scholekster.
- De broedvogelmonitoringsgebieden in Polder Koolkerke:
  - Weiden Koolkerke: in het broedseizoen 2010 werden er broedgevallen vastgesteld van Scholekster (2), Grutto (2), Blauwborst (1) en Rietzanger (3), met lage broedvogeldichtheden (9 territoria per 100 ha).
  - Weiden Fort van Beieren: in het broedseizoen 2010 werden er broedgevallen vastgesteld van Blauwborst (3) en Rietzanger (3), met lage broedvogeldichtheden (6 territoria per 100 ha).
- De broedvogelmonitoringsgebieden bij Damme:
  - Pijpewegweiden Damme: in het broedseizoen 2010 werden er broedgevallen vastgesteld van Bergeend (2), Kuifeend (1), Scholekster (6), Tureluur (1), Grutto (5), Blauwborst (6) en Rietzanger (6), met lage broedvogeldichtheden (9 territoria per 100 ha).

De geluidsimpact (verstoringseffect) van de werkzaamheden nodig voor de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbindingen werd in de discipline geluid kwalitatief beschreven onder de vorm van inschattingen van het specifieke geluid van de belangrijkste werffases of –werkzaamheden op een aantal typeafstanden van de geluidsbron (50 m, 100 m, 200 m, 300 m, 400 m, 500 m, 750 m en 1000 m). Het betreft hier een discontinue en niet-permanente (tijdelijke) geluidsverhoging die zich langzaam verplaatst langsheen het tracé. De hoger vermelde relaties uit de literatuur zijn daarentegen van toepassing op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen. Deze relaties zijn dan ook niet van toepassing op de werf. Hier is dus een leemte in de kennis.

Uit de kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring (Kaart 13.21) ter hoogte van het ondergronds tracé blijkt dat de zone rond de ondergrondse kabelverbinding in de relevante broedvogelmonitoringsgebieden grotendeels ingekleurd is als zeer kwetsbaar tot kwetsbaar voor rustverstoring en in de relevante watervogeltelgebieden grotendeels als kwetsbaar tot zeer kwetsbaar.

Kaart 13.21 : Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van het ondergronds tracé.

De verstoringsgevoeligheid van overwinterende vogels en broedvogels werd bepaald o.b.v. in de literatuur beschikbare gegevens (Van de Genachte et al., 2002):

- Pleisterende watervogels en steltlopers in de relevante watervogeltelgebieden (Zeekanaal Brugge-Zeebrugge, Poldercomplex Dudzele, Polder Koolkerke, Damse Vaart Brugge-syphons) die (zeer) gevoelig zijn voor rustverstoring zijn: Wulp, Scholekster, Tureluur.
- Broedende vogelsoorten in de relevante broedvogelmonitoringsgebieden (Kruisabelenweiden Oost, Polder Koolkerke SBZ, Weiden Koolkerke, Weiden Fort van Beieren en Pijpewegweiden Damme) die (zeer) gevoelig zijn voor rustverstoring zijn: Scholekster, Tureluur, Grutto, Rietzanger.

Op basis van de bovenstaande verstoringsgevoeligheid van de voorkomende vogelsoorten, kunnen we afleiden dat bovenstaande (zeer) verstoringsgevoelige soorten gedurende een tijdelijke periode niet zullen pleisteren/broeden rond de werfzones (incl. tijdelijke werftoegangswegen) van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Er wordt verwacht dat de andere voorkomende vogelsoorten, die minder gevoelig zijn voor rustverstoring, wel nog zullen pleisteren/broeden rond de werfzone. Het gaat om o.a. Meerkoet, Wilde eend, Tafeleend, Bergeend, Smient, Kuifeend, Kievit, Blauwborst (Bijlage I-soort). Deze soorten zijn nl. niet tot matig gevoelig voor rustverstoring.

Gezien de lage broedvogeldichtheden en de tijdelijke geluidsniveaus in de aanlegfase, wordt de geluidshinder voor broedende avifauna als gering negatief effect beoordeeld. Tevens verwachten we geen rustverstoringsimpact op de broedende Bijlage I-soort Blauwborst. Milderende maatregelen wat betreft timing van werkzaamheden in functie van de voorkomende broedvogels dringen zich hier bijgevolg niet op.

Het aantal pleisterende watervogels, steltlopers en ganzen ter hoogte van het ondergronds tracé is wel hoog. De geluidshinder is tijdelijk, maar gezien de hoge aantallen pleisterende vogels dringen milderende maatregelen betreft timing van werkzaamheden in functie van de voorkomende pleisterende vogels zich hier op.

In functie van de grote aantallen pleisterende vogels wordt er voorgesteld de werken in het SBZ-V Poldercomplex niet uit te voeren tijdens het winterhalfjaar (half oktober-half maart).

Voor de **werfplanning** van de aanleg van het ondergrondse tracé werden door de opdrachtgever Elia **2 varianten** uitgewerkt. Beide varianten gaan uit van het verkrijgen van de nodige vergunningen in maart 2014. De aanleg van de kabels kan dan in september 2014 starten, nadat de eerste kabels geproduceerd zijn. In functie van het verkrijgen van de vergunningen kan deze werfplanning echter nog wijzigen. Als de vergunningen er pas in augustus 2014 zouden zijn, dan wordt deze werfplanning verschoven.

Zone ten oosten van Damse Vaart, waarbij de uitvoering van het aan te leggen ondergronds tracé van oost (station Van Maerlant) naar west (Damse Vaart) gebeurt:

- Variant 1: uitvoering werken start in zomerperiode en eindigt in voorjaar (8/7 – 22/4), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 1/10 tot 22/04.

- Variant 2: uitvoering werken start in voorjaar en eindigt in winterperiode (22/4 – 16/12), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 19/06 tot 16/12.

Zone ten westen van Damse Vaart, waarbij de uitvoering van het aan te leggen ondergronds tracé ofwel van oost (Damse Vaart) naar west (station Gezelle) gebeurt, ofwel van west (station Gezelle) naar oost (Damse Vaart):

- Variant 1: uitvoering werken start in winterperiode en eindigt in najaar (11/12 – 15/9), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 26/01 tot 20/07
- Variant 2: uitvoering werken start in zomerperiode en eindigt in voorjaar (8/7 – 22/5), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 6/8 tot 24/3.

Hieronder worden beide varianten beoordeeld in functie van de aanwezigheid van avifauna in het SBZ-V Poldercomplex, omwille van de hoge ornithologische waarde van dit gebied.

Ten oosten van de Damse Vaart is het broedvogeltelgebied ‘Pijpewegweiden Damme’ gelegen en het watervogeltelgebied ‘Weiden Damse Vaart Zuid’. De broeddichtheid in 2010 was er relatief laag (8,6 territoria per 100 ha) in vergelijking met de andere broedvogeltelgebieden in het SBZ-V Poldercomplex. Er zijn geen recente (2010-2011) gegevens bekend van pleisterende overwinterende vogels in het gebied.

Ten westen van de Damse Vaart zijn de broedvogeltelgebieden ‘Weiden Fort van Beieren’, Weiden Koolkerke’, ‘Polders Koolkerke’ en Kruisabelenweiden Oost’ gelegen. Ook hier waren de broedvogeldichtheden relatief laag in vergelijking met de andere broedvogeltelgebieden in het SBZ-V Poldercomplex: respectievelijk 5,9 territoria/100 ha, 8,5 territoria/100 ha, 0,8 territoria/100 ha, 5,5 territoria/100 ha. Ook zijn ten westen van de Damse Vaart de watervogeltelgebieden ‘Polder Koolkerke’, en ‘Polder Dudzele’ gelegen. Daar was het aantal watervogels en steltlopers per 100 ha respectievelijk 174 en 119.

Gezien het belang van het SBZ-V Poldercomplex voor pleisterende overwinterende watervogels, steltlopers en ganzen tijdens de winterperiode (15/10 - 15/03) en broedvogels tijdens het broedseizoen (maart - juni), worden vanuit avifaunistisch oogpunt in theorie deze periodes best vermeden om de werken uit te voeren. Juli tot eerste helft oktober is dus theoretisch de beste periode voor de uitvoering van de werken. Dit is ook de periode waarin de grondwaterstanden laag zijn en daardoor de impact op bodemcompactie en mogelijk structuurbederf van de grond door uitvoering van de werken minimaal zal zijn (van belang met het oog op herstel van vochtige/natte vegetaties o.a. poldergraslanden).

Voor de uitvoering van het project is deze beperkte periode (juli - half oktober) echter niet haalbaar. Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn om de werken te starten vóór het broedseizoen en ononderbroken verder te werken tijdens het broedseizoen. Potentiële broedende vogels worden bijgevolg ontmoedigd om zich te vestigen en te broeden in het gebied, waardoor de verstoring van deze soorten minimaal zal zijn. Dit zou de periode waarin de werken kunnen uitgevoerd worden, verlengen: van half maart tot half oktober.

Op basis van bovenstaande blijken beide voorgestelde varianten voor de werfplanning niet optimaal te zijn om verstoring van zowel pleisterende als broedende vogels volledig

uit te sluiten. Van beide voorgestelde varianten wordt er verwacht dat variant 1 het minst impact zal hebben op de avifauna van het SBZ-V Poldercomplex, waarbij ten westen van de Damse Vaart gewerkt wordt van west (station Gezelle) naar oost (Damse Vaart). Het betreft hier echter slechts een lichte voorkeur.

De werken binnen het SBZ-V (incl. voorbereidende werken) ten oosten van de Damse Vaart zullen dan uitgevoerd worden van 1/09/14 tot 22/4/15 (richting oost naar west). De werken binnen het SBZ-V (incl. voorbereidende werken), ten westen van de Damse Vaart, zouden dan uitgevoerd worden in de periode 15/01/15 – 18/8/15 (richting west naar oost).

13.3.1.7 Verdroging bij aanleg ondergrondse hoogspanningsverbinding

De kabels worden in open sleuf aangelegd. Om de sleuf te kunnen graven moet de grondwatertafel tijdelijk verlaagd worden; een tijdelijke bemaling is dus noodzakelijk. De verlaging van de grondwaterstand ten gevolge van de tijdelijke bemaling bij de aanleg van de sleuf kan **verdrogingseffecten** veroorzaken die een invloed kunnen hebben op grondwaterafhankelijke vegetaties tot ver buiten de werfzone.

Een verlaging van de grondwatertafel (door bemaling) veroorzaakt een opwaartse grondwaterstroming in de buurt van de onttrekking. Daardoor bestaat steeds de kans dat natuurlijk verzilt water, aanwezig in de ondergrond, opgepompt wordt en geloosd wordt. Vegetaties kunnen dus mogelijks ook beïnvloed worden door de verstoring van het zoet-zout-evenwicht van het bodemwater als gevolg van de bemalingen (**verziltingseffecten**). Verzilting kan zowel mogelijkheden bieden als een bedreiging vormen voor natuurwaarden.

Verder kunnen verontreinigingspluimen binnen de invloedstraal aangetrokken worden door de bemaling.

Lozing van het bemalingswater (verzilt, verontreinigd) in waterlopen (zie discipline oppervlaktewater) kan negatieve effecten hebben op de aanwezige watergebonden ecosystemen. Het lozen van verontreinigd bemalingswater in het oppervlaktewater dient hierbij in alle gevallen vermeden te worden.

In de discipline grondwater werd voor een filterbemaling de tijdelijke grondwaterverlaging berekend na een bemalingstijd van 60 dagen. Bij een filterbemaling treedt een grondwaterstandsverlaging van ca. 2 m treedt op in de zone direct grenzend aan het ondergronds kabeltracé. Op een afstand van ca. 850 m bedraagt de grondwaterverlaging voor een filterbemaling 5 cm. Enkel de vochtafhankelijke vegetaties kunnen een negatieve invloed ondervinden van de grondwaterstandverlaging. De te verwachten effecten op de vochtafhankelijke vegetaties zijn:

- Door grondwaterstanddaling zal de doorluchting van de bodem toenemen. Daardoor zullen soorten die aangepast zijn aan natte/vochtige standplaatsen in aantal en bedekking afnemen en verdrongen worden door sneller groeiende soorten die aangepast zijn aan een betere zuurstofvoorziening. De vochtafhankelijke vegetaties worden hierbij teruggedrongen tot restpopulaties in refugia in bv. sloten, greppels en hun oevers en andere plaatsen waar sprake is van infiltratie.
- Een toenemende doorluchting van de bodem bevordert de oxidatieprocessen en zorgt voor een hogere bodemtemperatuur. Het gevolg hiervan is dat de mineralisatie van organisch materiaal wordt gestimuleerd en de nutriëntenbeschikbaarheid toeneemt. Door deze veranderingen worden soorten die aangepast zijn aan minder voedselrijke

omstandigheden weggeconcurreerd door soorten die aangepast zijn aan voedselrijkere omstandigheden. Dit leidt tot een sterke verruiging met minder gewaardeerde, concurrentiekrachtige en verruigende soorten (vb. grote brandnetel, bramen, harig wilgenroosje, rietgras,...).

- De productietoename die ontstaat ten gevolge van de grondwaterstanddaling, leidt tot een verandering in vegetatiestructuur. In de soortenarmer geworden, hogere ruigtevegetatie wordt licht een zeer belangrijke limiterende factor. Daardoor zullen bijzondere soorten verdwijnen en vervangen worden door meer banale, nitrofiele soorten (vb. grote brandnetel, akkerdistel,...).
- Verlaging van de grondwaterstand kan ook leiden tot verzuring van de standplaats door enerzijds biologische en chemische omzettingsprocessen die volgen op een betere doorluchting van de bodem en door anderzijds de vergrote invloed van regenwater.

Tabel 13.20 : Vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de maximale 850 m-verdrogingscontour rond het ondergronds tracé

Vochtafhankelijke vegetaties binnen max. 850 m-verdrogingscontour	**Oppervlakte (ha)**
Eutrofe plassen al dan niet met rietland	ca. 12 ha
Poelen	ca. 0,5 ha
Graslanden met vochtafhankelijke elementen (russen, rietkragen, eutrofe plassen, veedrinkpoelen, relicten van dotterbloemgrasland, grote zeggenvegetaties, natte moerasspirearuigten, verruigde rietlanden, zilte elementen)	ca. 106 ha
(soortenrijke) (polder)graslanden met veel sloten en/of microreliëf al dan niet met zilte elementen	ca. 165 ha
Perceelsranden met rietkragen en/of natte moerasspirearuigten	ca. 9 ha
Ruigtes met verruigd rietland	ca. 1 ha
Verruigd rietland	ca. 0,4 ha
Populierenaanplanten op vochtige bodem	ca. 7 ha
Loofhoutaanplant met vochtafhankelijke elementen (wilg, zwarte els)	ca. 0,2 ha
Vochtig wilgenstruweel	ca. 1,5 ha
Nitrofiel elzenbos	ca. 7 ha

Van deze vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de 850 m rond het ondergronds tracé, behoren 7 ha tot het Europees (prioritair) habitattype ‘Bossen op alluviale grond met *Alnion glutinosa* en *Fraxinus excelsior’* (habitatcode: 91E0), 0,7 ha tot het regionaal belangrijk biotoop ‘rietland en andere *Phragmition*-vegetaties’ (rbbmr) en 1,4 ha tot het regionaal belangrijk biotoop ‘moerasbos van breedbladige wilgen’ (rbbsf).

0,4 ha van het Europees (prioritair) habitattype 91E0 ligt binnen SBZ-V Poldercomplex, als een nitrofiel alluviaal elzenbos rond het Fort van Beieren, op een afstand van ca. 100 m van de sleuf. 0,3 ha van het regionaal biotoop ‘moerasbos van breedbladige wilgen’ ligt binnen het SBZ-V, als een complex van vochtig wilgenstruweel met nitrofiel alluviaal

elzenbos langs de ringsloot rond het Fort van Beieren, op een afstand van 140 m van de sleuf. 0,4 ha van het regionaal belangrijk biotoop rietland en andere *Phragmition*-vegetaties ligt binnen het SBZ-V, als een verruigd rietlandperceel langs de Scheidingsbeek, op een afstand van 340 m van de sleuf.

Tevens dient aangehaald dat de poldergraslanden en de historisch permanente graslanden in het bijzonder, voor dit gebied een belangrijke rol spelen als habitat voor de aanwezige avifauna. Zij zijn eveneens gevoelig voor verdroging.

Deze vochtafhankelijke vegetaties kunnen mogelijks verdrogingseffecten ondervinden van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase. Dicht bij het ondergronds tracé zal de grondwaterstandverlaging groot zijn (ca. 2 m) en de verdroging van vochtafhankelijke vegetaties significant. Ver van het ondergronds tracé, op 850 m, is de grondwaterstandverlaging gering (ca. 5 cm) en zal het verdrogingseffect op vochtafhankelijke vegetaties waarschijnlijk eerder gering negatief zijn. Verdrogingseffecten, door de tijdelijke filterbemaling van de sleuf in de aanlegfase, zijn bijgevolg niet uit te sluiten.

Gezien er een kans bestaat dat grondwaterafhankelijke vegetaties, alsook Europese habitattypes en regionaal belangrijke biotopen, een tijdelijke negatieve verdrogingsinvloed kunnen ondervinden ten gevolge van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase bij een filterbemaling, zijn vanuit de discipline natuur milderende maatregelen noodzakelijk.

In de discipline grondwater wordt als milderende maatregel aanbevolen om de bemalingsduur voor het ganse ondergrondse tracé zo kort mogelijk te houden en de bemalingsdiepte tot juist onder de uitgravingsdiepte te voorzien, vooral omwille van het dicht bij de sleuf gelegen prioritair EU-habitattype Elzenbroek (91E0), het regionaal belangrijk biotoop moerasbos van breedbladige wilgen (met elementen van elzenbroek) ter hoogte van het Fort van Beieren en het doorkruisen van historisch permanente graslanden. Dit kan verwezenlijkt worden door te werken met een opensleufbemaling in plaats van een filterbemaling in combinatie met de lozing van het bemalingswater in de ringgracht van het Fort van Beieren (retourbemaling).

Bij een filterbemaling worden onttrekkingspunten op één lijn geplaatst 2 à 3 m lager dan de sleufbodem, in de goed doorlatende zandlaag. De bemaling wordt 2 à 3 weken voor de ontgravingswerken reeds geactiveerd. Door de langere bemalingsduur en de diepere onttrekking bij filterbemaling zal de verdroging meer uitgesproken zijn. Bij een open sleufbemaling zal de bemaling op een hoger niveau plaats vinden, doorgaans in een slechter doorlatende laag en ook voor een kortere tijdspanne (enkel oppompen tijdens natte periodes).

Om eventuele verdrogingseffecten op het regionaal belangrijk biotoop rietland en andere *Phragmition*-vegetaties ter hoogte van de Scheidingsbeek te milderen wordt een horizontale drainering of horizontale drainering voorgesteld, in combinatie met retourbemaling in een parallelle gracht rond het betreffende verruigde rietlandperceel.

Door het toepassen van de voorgestelde milderende maatregelen worden eventuele verdrogingseffecten op grondwaterafhankelijke vegetaties uitgesloten. Het tijdelijk verdrogingseffect buigt hierbij om van matig negatief naar gering negatief effect.

Uit de modelresultaten in de discipline grondwater blijkt dat er door de tijdelijke bemaling tijdens de aanlegfase geen verziltingsverhoging zal optreden in de wortelzone (= modellaag 1). Bijgevolg zijn er in de aanlegfase geen verziltingseffecten op aanwezige flora en vegetatie te verwachten ten gevolge van de tijdelijke bemaling langs de sleuf.

13.3.1.8 Geluidsverstoring: hoogspannings- en overgangsstations

Analoog aan de voorgaande projectingrepen bij de aanleg van de boven- en ondergrondse hoogspanningsverbinding, kunnen de werkzaamheden voor de bouw van de hoogspannings- en overgangsstations ook hier **rustverstoring** van (avi)fauna veroorzaken.

De effectbeschrijving en -beoordeling van rustverstoring op de avifauna gebeurt hier zoals beschreven bij de bovengrondse hoogspanningsverbindingen (zie paragraaf hierboven).

De focus voor het bepalen van de verstoringseffecten op avifauna zal ruimtelijk komen te liggen op de relevante ornithologisch waardevolste gebieden in de onmiddellijke omgeving van het te bouwen hoogspanningsstation Stevin. In de onmiddellijke omgeving van de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant komen er geen belangrijke ornithologische gebieden voor.

Watervogel- en broedvogelmonitoringsgebied ter hoogte van HS Stevin:

- Smientenweiden Zeebrugge (Oudemaarspolder) is een pleistergebied voor watervogels en steltlopers. In de winter van 2010-2011 werden, weliswaar in beperkte aantallen, volgende watervogels: Bergeend, Meerkoet, Slobeend, Smient, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling en volgende steltlopers Blauwe reiger, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger (Bijlage I-soort), Oeverloper, Grutto, Tureluur, Watersnip, Witgat, Wulp, Zwarte ruiter geteld. Voor overwinterende ganzen scoort dit gebied niet zo goed.
  De Oudemaarspolder is tevens een broedgebied voor zangvogels (Cetti's Zanger, Rietzanger), eenden (Bergeend, Kuifeend), steltlopers (Tureluur, Grutto, Scholekster), Blauwborst (Bijlage I-soort). De broedvogeldichtheden zijn er laag, met uitzondering van de broedvogel Rietzanger: van deze soort waren de dichtheden in 2010 nl. hoger dan het gemiddelde.

De geluidsimpact (verstoringseffect) van de werkzaamheden nodig voor de aanleg van de stations werd in de discipline geluid kwalitatief beschreven onder de vorm van inschattingen van het specifieke geluid van de belangrijkste werffases of –werkzaamheden op een aantal typeafstanden van de geluidsbron (50 m, 100 m, 200 m, 300 m, 400 m, 500 m, 750 m en 1000 m). Het betreft hier een discontinue en niet-permanente (tijdelijke) geluidsverhoging. De hoger vermelde relaties uit de literatuur zijn daarentegen van toepassing op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen. Deze relaties zijn dan ook niet van toepassing op de werf. Hier is dus een leemte in de kennis.

Uit de kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring (Kaart 13.22) blijkt dat de zone rond het hoogspanningsstation Stevin grotendeels ingekleurd is als niet kwetsbaar tot

(zeer)kwetsbaar voor rustverstoring, rond het overgangsstation Gezelle grotendeels als weinig kwetsbaar en rond het overgangsstation Van Maerlant als zeer kwetsbaar.

Kaart 13.22 : Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations.

De verstoringsgevoeligheid van overwinterende vogels en broedvogels werd bepaald o.b.v. in de literatuur beschikbare gegevens (Van de Genachte et al., 2002):

- Ter hoogte van HS Stevin:
  - Pleisterende steltlopers in Smientenweiden Zeebrugge (Oudemaarspolder), die (zeer) gevoelig zijn voor rustverstoring: Grutto, Watersnip, Wulp, Tureluur, Oeverloper.
  - Broedende vogelsoorten in Smientenweiden Zeebrugge (Oudemaarspolder), die (zeer) gevoelig zijn voor rustverstoring: Rietzanger, Grutto, Tureluur, Scholekster.

Op basis van de bovenstaande verstoringsgevoeligheid van de voorkomende vogelsoorten, kunnen we afleiden dat bovenstaande (zeer) verstoringsgevoelige soorten gedurende een tijdelijke periode niet zullen pleisteren/broeden rond het hoogspanningsstation Stevin. Er wordt verwacht dat de andere voorkomende vogelsoorten, die minder gevoelig zijn voor rustverstoring, wel nog zullen pleisteren/broeden in de buurt van het hoogspanningsstation Het gaat om o.a. Meerkoet, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling, Bergeend, Slobeend, Smient, Kuifeend, Blauwe reiger, Cetti's zanger, Blauwborst (Bijlage I-soort). Deze soorten zijn nl. niet tot matig gevoelig voor rustverstoring.

Gezien de eerder beperkte aantallen pleisterende en broedende vogels, de mogelijkheid voor de vogels om uit te wijken naar andere pleister- broedzones binnen de Smientenweiden Zeebrugge (Oudemaarspolder) en de tijdelijke geluidsniveaus in de aanlegfase, wordt de geluidshinder voor avifauna als gering negatief effect beoordeeld. Tevens verwachten we geen rustverstoringsimpact op de broedende Bijlage I-soort Blauwborst. Milderende maatregelen wat betreft timing van werkzaamheden dringen zich hier bijgevolg niet op.

13.3.1.9 Verdroging bij aanleg van hoogspannings- en overgangsstations

Voor de aanleg van het hoogspanningsstation Stevin zal ter hoogte van de ondergrondse constructie een putbemaling nodig zijn. De verlaging van de grondwaterstand ten gevolge van deze tijdelijke bemaling kan **verdrogingseffecten** veroorzaken die een invloed kunnen hebben op grondwaterafhankelijke vegetaties gelegen binnen de invloedszone. In hoofdstuk 8 is met het dichtheidsafhankelijk grondwaterstromingsmodel MOCDENS3D de invloedstraal voor bemaling afgeleid voor een gemiddelde situatie. Hierbij werd een invloedstraal van 290 m (grondwaterverlaging van 5 cm) afgeleid.

Voor de effectbeschrijving van de bemaling op de vegetatie wordt gebruik gemaakt van de ecosysteemkwetsbaarheidskaart voor verdroging, die gebiedsdekkend voor Vlaanderen werd opgemaakt (Peymen et al, 2000). Op basis van een overlay van het invloedsgebied met deze kwetsbaarheidskaart kan nagegaan worden of ecotopen gevoelig voor verdroging binnen het invloedsgebied aanwezig zijn.

Voor een algemene beschrijving van effecten op vegetatie ten gevolge van een grondwaterverlaging verwijzen we naar de vorige paragraaf ‘ondergrondse hoogspanningsverbinding’.

In onderstaande tabel is opgelijst welke vochtafhankelijke vegetaties gelegen zijn binnen deze invloedstraal van bemaling.

Tabel 13.21 : Vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de 290 m-verdrogingscontour rond de te bemalen zone van het hoogspanningsstation Stevin

Vochtafhankelijke vegetaties binnen 290 m-verdrogingscontour	**Oppervlakte (ha)**
Soortenrijk permanent cultuurgrasland met relicten van halfnatuurlijke graslanden (hp+)	0,597
Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf en met relicten van halfnatuurlijke graslanden (hpr+)	7,961
Bermen, percelen met elementen van rietland (k(mr))	0,775
Verruigd rietland (mru)	0,218
TOTAAL	**9,551**

Bovenstaande vochtafhankelijke vegetaties kunnen mogelijks verdrogingseffecten ondervinden van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase. Dicht bij de ondergrondse constructie zal de grondwaterstandverlaging groot zijn (ca. 2 m) en de verdroging van vochtafhankelijke vegetaties significant. Ver van de putbemaling, op ca. 200 à 300 m, is de grondwaterstandverlaging gering (ca. 5 cm) en zal het verdrogingseffect op vochtafhankelijke vegetaties waarschijnlijk eerder gering negatief zijn. Verdrogingseffecten, door de tijdelijke bemaling bij de bouw van het hoogspanningsstation, zijn bijgevolg niet uit te sluiten.

Gezien er een kans bestaat dat grondwaterafhankelijke vegetaties een tijdelijke negatieve verdrogingsinvloed kunnen ondervinden ten gevolge van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase, zijn vanuit de discipline natuur milderende maatregelen noodzakelijk.

Er wordt aanbevolen om de bouw van het hoogspanningsstation Stevin uit te voeren in het winterhalfjaar (oktober t.e.m. maart)

Bovendien is het sterk aan te raden om een freatische grondwatermonitoring op te zetten tijdens de werken waarbij een combinatie van diepe (in de zandlaag) en ondiepe peilputten (in de kleilaag) wordt geplaatst ter hoogte van de ondiepe komgronden waar de waardevolle en verdrogingsgevoelige vegetaties voorkomen (i.e. ten westen van het geplande hoogspanningsstation Stevin).

<u>Conclusie m.b.t. effecten verzilting door bemaling t.h.v. het station Stevin:</u>

De te bemalen zone bevindt zich op de rand van duinen en polders, aan de zijde van de duinen. De opgelegde bemaling zorgt voor een verlaging van de grondwaterstand tot een niveau van -0.2 mTAW. Dit zorgt voor een beperkt toegenomen opwaartse stroming, die

voornamelijk langs de rand van de aanwezige zoetwaterbel voor wijzigingen in zoutconcentratie zorgen. Hierbij treedt een verzilting op onder en ten zuiden van de bemaling langsheen de rand van de zoetwaterbel. Noordelijk van de bemaling kan een lichte verzoeting optreden langsheen de rand van de zoetwaterbel.

13.3.1.10 Netwerkeffecten

Tijdens de aanlegfase van zowel de bovengrondse en de ondergrondse hoogspanningsverbinding als van het hoogspannings- en overgangsstation worden geen netwerkeffecten op fauna verwacht.

13.3.2 Exploitatiefase

13.3.2.1 Direct ruimtebeslag

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Onder de hoogspanningsverbindingen is om veiligheidsredenen opgaande begroeiing (bomen, struiken) niet toegelaten tijdens de exploitatiefase. Het permanent biotoopverlies dat hiermee gepaard gaat, werd reeds berekend en besproken in §13.3.1.1.

We verwachten niet dat het beperkte verlies van opgaande begroeiing een significante invloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen.

Het eventueel verlies van potentieel leefgebied voor vleermuizen wordt als gering negatief effect beoordeeld.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding is een opgaande begroeiing (bomen, struiken) niet toegelaten tijdens de exploitatiefase. Het permanent biotoopverlies dat hiermee gepaard gaat, werd reeds berekend en besproken in §13.3.1.1.

We verwachten niet dat dit beperkte verlies van opgaande begroeiing een significante invloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen.

Het eventueel verlies van potentieel leefgebied voor vleermuizen wordt als gering negatiefeffect beoordeeld.

Hoogspannings- en overgangsstations

De locatie waar de hoogspannings- en overgangsstations zullen opgericht worden zal een permanent biotoopverlies met zich meebrengen. Dit permanent direct ruimtebeslag werd reeds berekend en besproken in §13.3.1.1.

We verwachten niet dat dit biotoopverlies een significante impact zal hebben op potentiële leefgebieden van fauna.

13.3.2.2 Verstoring

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

De aanwezigheid van de masten in het open polderlandschap kan storend zijn voor weidevogels tijdens de broedperiode en overwinterende vogels (in het bijzonder ganzen) (visuele hinder). Over **visuele verstoring** specifiek door masten is volgens de huidige kennis geen onderzoek voorhanden. Dit is een leemte in de kennis.

Het transport van elektriciteit via bovengrondse hoogspanningsverbindingen kan geluid veroorzaken door het 'corona-effect', dat bij vochtig weer een licht knetterend geluid veroorzaakt ter hoogte van de geleiders van draadstellen. Dit kan **geluidshinder** voor de aanwezige fauna teweegbrengen. Door het gebruik van gladde geleiders wordt dit effect sterk verminderd. Voor het voorliggende project worden AERO-Z of trapeziumvormige geleiders gebruikt die glad, gesloten zijn, waardoor het effect sterk vermindert.

Enkel bij specifieke weersomstandigheden (mist, regen) kan er een geluidsverhoging optreden door corona-effecten. Het karakter is bijgevolg tijdelijk.

Uit de discipline geluid blijkt dat de maximale berekende geluidsniveaus bij het Corona-effect in de orde liggen van 43,2 dB(A) en 51,8 dB(A), afhankelijk van het type vakwerkmast en het type geleider. Afhankelijk van de situatie ter plaatse worden ofwel hoge performantie HP 2-bundelgeleiders voorzien of is de keuze tussen HP 2-bundelgeleider of klassieke 4-bundelgeleider nog open. Voor het traject Stevin – Gezelle en voor het traject Van Maerlant – Eeklo Noord zijn beide types mogelijk. Voor het traject Eeklo Noord – Zomergem wordt met zekerheid de HP 2-bundelgeleider voorzien. De verwachte geluidsniveaus voor de klassieke 4 bundelgeleider ligt rond 45 dB(A); de verwachte geluidsniveaus voor HP 2-bundelgeleiders is 49,9 dB(A) voor een klassieke vakwerkmast en 51,8 dB(A) voor een compacte vakwerkmast (met isolerende mastarmen).

De gehanteerde drempelwaarde van 45 dB(A) voor geluidsverstoring van gevoelige vogelsoorten zoals beschreven in de literatuur (zie § 13.3.1.4), is van toepassing op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen en kan bijgevolg niet gehanteerd worden voor het discontinue, tijdelijk karakter van het corona-effect. Deze relaties uit de literatuur zijn hier dan ook niet van toepassing. Dit is een leemte in de kennis.

De aanwezigheid van **elektromagnetische velden** rond de geleiders kan negatieve verstoringseffecten genereren voor avifauna.

Everaert (2007) stelt dat verschillende studies hebben aangetoond dat dieren nog gevoeliger zijn voor elektromagnetische velden (verstoringseffect) dan mensen. Vogels bijvoorbeeld hebben een aantal karakteristieken die hen geschikt maken als biologische indicator van elektromagnetische velden al vanaf een relatief lage intensiteit, zoals dunne schedel, veren die kunnen fungeren als diëlektrische receptoren van velden, het feit dat veel soorten magnetische navigatie gebruiken en dat psychosomatische effecten zijn uitgesloten (in tegenstelling tot bij de mens).

Diverse vogelsoorten navigeren met behulp van de aardmagnetische velden en kunnen gedesoriënteerd geraken wanneer ze worden blootgesteld aan zwakke magnetische velden (< 1/50 van de geomagnetische veldsterkte) (Fernie & Reynolds, 2005; Everaert, 2007). Studies hebben ook aangewezen dat de blootstelling aan elektromagnetische velden doorgaans veranderingen veroorzaakt in het gedrag, broedsucces, groei,

ontwikkeling, fysiologie, endocrien- en immuunsysteem en oxidatieve stress van vogels. De richting van de vastgestelde wijzigingen (positieve impact versus negatieve impact) is echter niet steeds dezelfde in de verschillende literatuurbronnen (Fernie & Reynolds, 2005).

In Prinsen et al. (2011) wordt een verstoringsafstand van zeker 100 m rond de hoogspanningslijn opgegeven, waarbinnen broedende weidevogels (Kievit, Grutto, Tureluur, Watersnip, Kemphaan) een verstoringseffect ondervinden. De soorten vermijden deze zone om er te broeden; voor al deze soorten werd een lagere broeddensiteit vastgesteld binnen de 100 m van de hoogspanningslijn. Het is echter niet 100% duidelijk of deze verstoring veroorzaakt wordt door elektromagnetische velden, door visuele verstoring of door een hogere predatiekans. Hoogspanningslijnen met een lage spanning worden soms door roofvogels gebruikt als uitkijkpost. Dit is in veel mindere mate het geval voor 380 kV-lijnen omwille van de grotere potentiaalverschillen.

Dell'Omo et al. (2009) kwamen in een recente studie tot de vaststelling dat magnetische velden, geproduceerd door hoogspanningsverbindingen, geen invloed hebben op de groeicurves, het melatonine niveau, de hoeveelheid leukocyten en het uitvliegsucces van de nestjongen van Torenvalk die broedden op hoogspanningstorens.

Het is duidelijk dat de aanwezigheid van elektromagnetische velden een invloed kan hebben op (sommige) vogels. Echter, er bestaat momenteel nog een kennislacune wat betreft de werkelijke impact van deze effecten van elektromagnetische velden op vogels. Niet alleen zijn er slechts weinig (kwantitatieve) studies bekend die specifiek de effecten op vogels onderzoeken, maar daarnaast bevat de internationale literatuur over dit thema ook heel wat onduidelijkheden en elkaar tegensprekende resultaten (Fernie & Reynolds, 2005). Het is duidelijk dat meer bijkomend onderzoek nodig is om het belang, de impact op soorten en de locatie-specifieke aard van deze effecten te bepalen (Prinsen et al., 2011).

Op de vraag of de aanwezigheid van elektrische en magnetische velden van hoogspanningslijnen (op lange termijn) een risico vormen voor de broedende, pleisterende en rustende vogels kan, zoals aangegeven, momenteel niet duidelijk geantwoord worden.

Om een inschatting te maken van de potentiële effecten wordt een verstoringsbuffer van 100 m rond de bovengrondse hoogspanningsverbinding gekozen (cf. Prinsen et al., 2011). Avifaunistisch belangrijke gebieden binnen deze 100 m-contour zijn:

- Oudemaarspolder (Smientenweiden Zeebrugge): is een pleistergebied voor watervogels en steltlopers. In de winter van 2010-2011 werden, weliswaar in beperkte aantallen, volgende watervogels geteld: Bergeend, Meerkoet, Slobeend, Smient, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling en volgende steltlopers Blauwe reiger, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger (Bijlage I-soort), Oeverloper, Grutto, Tureluur, Watersnip, Witgat, Wulp, Zwarte ruiter. Voor overwinterende ganzen scoort dit gebied niet zo goed.
  De Oudemaarspolder is tevens een broedgebied voor zangvogels (Cetti's Zanger, Rietzanger), eenden (Bergeend, Kuifeend), steltlopers (Tureluur, Grutto, Scholekster), Blauwborst (Bijlage I-soort). De broedvogeldichtheden zijn er laag, met uitzondering van de broedvogel Rietzanger: van deze soort waren de dichtheden in 2010 nl. hoger dan het gemiddelde.
- Polder Lissewege: is van belang voor pleisterende watervogels (Smient, Wilde eend, Meerkoet), steltlopers (Scholekster, Wulp) en ganzen (Kleine rietgans, Kolgans).

Enkel Smient en Kleine rietgans werd er in de winter van 2010-2011 in relatief hoge aantallen geteld.

Binnen de Oudemaarspolder is er een oppervlakte van ca. 15 ha waarbinnen verstoring van de voorkomende avifauna door elektromagnetische velden kan optreden. Binnen de Polder van Lissewege is dit ca. 156 ha.

Verstoringseffecten op vogels kunnen zijn: veranderingen in gedrag, fysiologie, endocrien en immuunsysteem. Zoals hoger besproken resulteren deze effecten potentieel in negatieve en potentieel positieve gevolgen voor hun voortplanting of ontwikkeling. Of deze effecten (op korte / lange termijn) al dan niet significant negatief of significant positief zullen zijn, is op basis van de huidige kennis en literatuur niet in te schatten. Het is een leemte in de kennis waarbij verder fundamenteel wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk is.

Er wordt een beperking opgelegd aan het vegetatieherstel na de werkzaamheden: om veiligheidsredenen zijn hoogstammige bomen en struiken niet toegestaan onder de bovengrondse verbindingen. Herstel van hoogstammige vegetatie is m.a.w. uitgesloten. Dit kan eventueel leiden tot **verstoring van leefgebieden** voor vleermuizen. Het permanent biotoopverlies dat hiermee gepaard gaat, werd reeds berekend en besproken in §13.3.1.1.

We verwachten echter niet dat het permanente, maar beperkte verlies van opgaande begroeiing een significante verstoringsinvloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen. Het effect wordt als gering negatief beoordeeld.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

De aanwezigheid van de dolomietlaag rond de ondergrondse kabels kan enerzijds een drainerend/irrigerend effect hebben en anderzijds kan dolomiet de pH en het Magnesium-gehalte van de bodem en het grondwater verhogen. De chemische veranderingen door de dolomietlaag zullen echter buiten de bewortelbare zone vallen en dus geen effecten genereren op het niveau van de bovengrondse vegetaties.

Indien het aanwezige dolomietbed in zijn geheel boven de watertafel ligt of indien het dolomietbed wisselend boven/onder de watertafel ligt kan een mogelijks blijvend effect optreden op het grondwater, zoals beschreven in de discipline grondwater. Dit kan zich uiten in ofwel toegenomen drainage of irrigatie. Drainage gaat gepaard met een verlaging van de grondwaterstijghoogte en kan een sterk verdrogend effect veroorzaken op de, in de omgeving aanwezige, grondwaterafhankelijke vegetaties. Irrigatie daarentegen gaat gepaard met een verhoging van de grondwaterstijghoogte. Indien het dolomietbed in zijn geheel onder de watertafel ligt, treedt geen blijvend effect op.

De oorzaak van een gewijzigde grondwaterstijghoogte, zoals beschreven in de discipline grondwater, is in veel gevallen de aantakking van het dolomietbed aan een waterloop, die een ander waterpeil heeft dan de belendende percelen. De waterhoogte die ingesteld is in de waterloop zal zich over een grote afstand manifesteren in het dolomietbed dat erg hydraulisch doorlatend is. Afhankelijk van de hoogte, boven of onder de omringende grondwatertafel, zal ze irrigerend dan wel drainerend werken wat in sommige gevallen tot ongewenste **vernatting/verdroging** van vegetaties langs het dolomietbed kan leiden. Hierbij kan de invloedstraal erg lang zijn en vele honderden meters bedragen. Alles hangt

af van de precieze positie van het dolomietbed en het potentiaalverschil tussen de aangetakte waterloop en de watertafel in en rond het dolomietbed.

De te verwachten potentiële effecten van verdroging op de vochtafhankelijke vegetaties werden reeds uitgebreid beschreven in de bovenstaande paragrafen bij § 13.3.1.4 ‘ondergrondse hoogspanningsverbinding’.

Een vernatting, waarbij een stijging van de grondwaterstand van meer dan 5 cm optreedt, heeft op hydrologisch gevoelige planten in grondwaterafhankelijke gebieden een positief effect. Een te grote stijging van de grondwaterstand kan echter betekenen dat de planten verdrinken. De grens tussen positieve effecten en negatieve effecten in grondwaterafhankelijke gebieden ligt bij een grondwaterstijging van ongeveer 30 cm.

De kabels zullen in de sleuf op een minimale diepte van 1,9 m onder het maaiveld komen te liggen. De onderzijde van het dolomietbed, waarin de kabels zullen liggen, zal bijgevolg op een diepte tussen 1,7 en 2,4 m onder het maaiveld liggen. De gemiddelde grondwaterstand zit op 1 à 1,1 m onder het maaiveld, waardoor het dolomietbed volledig onder de watertafel zal liggen en verdrogings-, vernattingseffecten uit te sluiten zijn. Indien hierbij dan nog eens rekening gehouden wordt met de milderende maatregelen voorgesteld in de discipline grondwater (zie verder) dan verwachten we bijgevolg geen impact op verdrogings-, vernattingsgevoelige vegetaties, EU-habitats en regionaal belangrijke biotopen.

Bij een aantakking van het dolomietbed op een waterloop, waar de waterstand hoger is dan de omringende grondwatertafel, kan naast een ongewenste grondwaterstijging ook de **grondwaterkwaliteit** negatief aangetast worden door insijpelend, verontreinigd oppervlaktewater. Uit de discipline grondwater blijkt dat, gezien de waterloopjes in het gebied vooral drainerend werken, er enkel seizoenale (tijdelijke) invloeden, waarbij zeer hoge piekwaterstanden optreden, te verwachten zijn. Plotse hoge waterstanden veroorzaken een “doorslag” in een slecht geïsoleerd dolomietbed met mogelijke aantasting van de ondiepe grondwaterkwaliteit in de onmiddellijke omgeving van het kabeltracé. Gezien de tijdelijke invloed en indien rekening gehouden wordt met de voorgestelde milderende maatregelen in de discipline grondwater (zie verder), wordt niet verwacht dat de mogelijke aantasting van ondiepe grondwaterkwaliteit een significant negatief effect zal hebben op de vegetatie. Verruiging van kwetsbare vegetatie zal bijgevolg niet optreden.

Een permanente drainage via een slecht geïsoleerd dolomietbed naar een naburige waterloop zal de opkegeling van zout grondwater eronder permanent versnellen tot alle zoet water verdwenen is. Uit de modelresultaten in de discipline grondwater blijkt dat, indien geen milderende maatregelen genomen worden, door permanente drainage de **verzilting** toeneemt en dat dit na 4 tot 9 jaar een stabiele concentratie bereikt. De modelresultaten laten zien dat de verziltingsconcentratie in de wortelzone (=modellaag 1) beperkt is tot maximaal 0,5 g/l (licht brak) en dat de verziltingsinvloed zich zal beperken tot maximum 10 m rond het ondergronds tracé. Verzilting is echter een irreversibel effect; verzoeting zal niet meer optreden.

Gegevens over zouttolerantie van soorten en levensgemeenschappen blijken schaars en tegenstrijdig. Sommige betogen dat verzilting kan leiden tot het ontstaan of het uitbreiden van interessante zilte milieus (binnendijkse zilte graslanden). Andere benadrukken de nadelige effecten van verzilting op zoetwater gevoede natuur.

Tabel 13.22 : Vegetaties die voorkomen binnen de beperkte 10 m-verziltingscontour rond het ondergronds tracé

Vegetaties binnen 10 m-verziltingscontour	Oppervlakte (ha)
Akkers en ingezaaide tijdelijke graslanden	ca. 20 ha
Permanente graslanden al dan niet met relicten van halfnatuurlijke graslanden	ca. 7 ha
(polder)graslanden met sloten en met al dan niet microreliëf	ca. 0,8 ha
Bomenrijen met wilg, populier, zwarte els	ca. 0,2 ha
Loofhout-, naaldhoutaanplanten en hoogstamboomgaard	ca. 1 ha

Van deze vegetaties uit bovenstaande tabel die voorkomen binnen de 10 m rond het ondergronds tracé, behoort 0,07 ha tot het Europees habitattype ‘laaggelegen schraal hooiland: glanshaververbond (zwak ontwikkeld)’ (habitatcode: 6510). Dit EU-habitattype is niet gelegen binnen het SBZ-V Poldercomplex.

Deze vegetaties zijn allemaal min of meer gevoelig voor verzilting en kunnen mogelijks, weliswaar eerder beperkte, verziltingseffecten ondervinden ten gevolge van permanente drainage in de exploitatiefase.

Echter, gezien de erg beperkte invloedscontour van de verzilting (max. 10 m rond het ondergronds tracé), de daardoor beperkte oppervlaktes van de vegetaties die beïnvloed worden, de erg beperkte verziltingsconcentratie (< 0,5 g/l) en rekening houdend met de voorgestelde milderende maatregelen uit de discipline grondwater (zie verder), wordt het effect als gering negatief effect beoordeeld.

In de discipline grondwater wordt voorgesteld om doorslag van hydraulische druk en gewijzigde grondwaterkwaliteit te voorkomen door de aanleg van bentonietkleistoppen op plaatsen waar het kabeltracé in de buurt komt van waterlopen (ongeacht de categorie), of waar waterlopen gekruist worden.

Verder moeten in alle gevallen, op alle locaties, ongeplande drainages vermeden worden.

Rekening houden met bovenstaande milderende maatregelen, worden de potentiële verstoringseffecten (verdroging, vernatting, wijziging grondwaterkwaliteit, verzilting) op kwetsbare flora en vegetaties die voorkomen in de nabijheid van de ondergrondse hoogspanningsverbinding als gering negatief effect negatief beoordeeld.

Door warmteafgifte van de ondergrondse kabels kan in de directe zone rondom de kabels **opwarming van de bodem** plaatsvinden. Enerzijds kan door de warmere bodem groeiversnelling van de vegetatie optreden, waardoor de planten eerder en sneller groeien. Anderzijds kan de opwarming van de bodem aanleiding geven tot uitdroging.

Door het feit dat de kabels in een dolomietbed zullen aangelegd worden zal er een ruimtelijke spreiding van de warmte optreden waardoor de opwarming van de bodem gereduceerd wordt. De dikte van het dolomietbed wordt afgestemd op de

bodemsamenstelling om steeds een voldoende koeling te bekomen. Het dolomietbed wordt zo gedimensioneerd dat de kabels ook bij een theoretische langdurige maximale belasting bij een omgevingstemperatuur van 15 °C steeds voldoende gekoeld worden.

Uit de discipline bodem blijkt dat de temperatuurstijging op 40 cm diepte bij een langdurige maximale belasting en een omgevingstemperatuur van 15 °C maximaal 4,5 °C zal bedragen..

In de zomerperiode (vegetatieseizoen) zal deze opwarming geen effect hebben op de vegetatie. Ook tijdens de winterperiode zal een opwarming geen effect hebben op de vegetatie, gezien de groei van de planten in de winter, dus buiten het groeiseizoen, stil ligt. In hoeverre er een vroegere opstart van de bloeiperiode zal optreden als gevolg van deze opwarming is niet gekend. Dit vormt een leemte in de kennis. Significant negatieve effecten worden echter niet verwacht.

De aanwezigheid van **elektromagnetische velden** rond de ondergrondse kabels kan ook negatieve/positieve effecten genereren voor de fauna. De inschatting van de potentiële effecten is op basis van een afwezigheid van relevante literatuur niet in te schatten. Het is een leemte in de kennis, waarbij verder onderzoek en monitoring noodzakelijk is.

In de richtlijnen voor de project-milieueffectrapportage werd gevraagd om na te gaan of een monitoring van de mogelijke effecten van de magnetische velden op de aanwezige fauna mogelijk zou zijn. Hiervoor werd contact opgenomen met een onafhankelijke externe expert Joris Everaert van het INBO. Een snelle screening op basis van de EMF-contouren en de ligging van het tracé gaf als conclusie dat binnen de EMF invloedzone, onvoldoende broed- en pleisterzones (en dus aanwezige vogels) voorkomen, om een voldoende betrouwbare effectenstudie uit te voeren binnen een monitoringcontext van het project.

Er wordt een beperking opgelegd aan het vegetatieherstel na de werkzaamheden: bomen en struiken zijn niet toegestaan boven de ondergrondse verbindingen. Herstel van hoogstammige vegetatie is m.a.w. uitgesloten in de bouwvrije 25 m-zone. Dit kan eventueel leiden tot **verstoring van leefgebieden** voor vleermuizen. Het permanent biotoopverlies dat hiermee gepaard gaat, werd reeds berekend en besproken in §13.3.1.1.

We verwachten echter niet dat het beperkte verlies van opgaande begroeiing een significante verstoringsinvloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen. Het effect wordt als gering negatief beoordeeld.

Hoogspannings- en overgangsstations

Afhankelijk van de concrete uitvoering (afmetingen,…) en lokale omstandigheden (bestaande openheid van het landschap en aanwezigheid visuele verstoringsbronnen) kan er **visuele hinder** (verstoringseffect) optreden door de aanwezigheid van het hoogspanningsstation en de overgangsstations in het landschap. Onderzoek heeft immers aangetoond dat de openheid van het landschap een zeer belangrijke factor blijkt te zijn bij de aanwezigheid en verspreiding van overwinterende ganzen en verschillende soorten weidevogels tijdens het broedseizoen. De openheid is voor deze soorten van belang om niet plots verrast te worden door predatoren of mensen.

Het hoogspanningsstation Stevin situeert zich aan de rand van een pleistergebied voor watervogels en steltlopers (i.e. Oudemaarspolder - Smientenweiden Zeebrugge). In de winter van 2010-2011 werden, weliswaar in beperkte aantallen, volgende watervogels: Bergeend, Meerkoet, Slobeend, Smient, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling en volgende steltlopers: Blauwe reiger, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger (Bijlage I-soort), Oeverloper, Grutto, Tureluur, Watersnip, Witgat, Wulp, Zwarte ruiter geteld. Voor overwinterende ganzen scoort dit gebied niet zo goed. De Oudemaarspolder is tevens een broedgebied voor zangvogels (Cetti's Zanger, Rietzanger), eenden (Bergeend, Kuifeend), steltlopers (Tureluur, Grutto, Scholekster), Blauwborst (Bijlage I-soort). De broedvogeldichtheden zijn er laag, met uitzondering van de broedvogel Rietzanger: van deze soort waren de dichtheden in 2010 nl. hoger dan het gemiddelde.

Gezien de beperkte aantallen overwinterende watervogels, steltlopers, ganzen, de lage broedvogeldichtheden van weidevogels in de Oudemaarspolder, de bestaande situatie op het voormalige militair domein en het feit dat het hoogspanningsstation Stevin aan de rand van de Oudemaarspolder gesitueerd is, doet ons besluiten dat het visueel verstoringseffect op overwinterende ganzen en broedende weidevogels als gering negatief effect kan ingeschat worden.

In de onmiddellijke omgeving van de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant komen er geen belangrijke ornithologische gebieden voor. Visuele verstoringseffecten zijn er bijgevolg niet te verwachten.

De exploitatie van hoogspanningsstations brengt, vooral door reactanties en transformatoren, **geluidsproductie** met zich mee. Dit kan leiden tot geluidshinder voor de aanwezige fauna. Een overgangsstation zonder reactantie (Van Maerlant) brengt geen relevante geluidsproductie met zich mee en wordt bijgevolg niet verder besproken. In het overgangsstation Gezelle worden 2 reactanties voorzien. In het hoogspanningsstation Stevin zullen, naast de aanwezige reactanties nog enkele geluidsbronnen aanwezig zijn, waaronder de transformatoren.

In de geluidstudie (uitgevoerd door AIB Vinçotte) werd voor de relevante hoogspanningsstations (Stevin en Gezelle) het specifieke geluid berekend. Tevens werd de mogelijke cumulatie met het hoogspanningsstation Nemo berekend. De posten zijn een continue geluidsbron. De resultaten van de overdrachtsberekeningen worden in de discipline geluid opgenomen.

Uit de contourenkaarten voor het hoogspanningsstation Stevin en de combinatie van de hoogspanningsstations Stevin en Nemo blijkt dat de 45 dB(A) contour (i.e. drempelwaarde voor geluidsverstoring van verstoringsgevoelige vogelsoorten) erg dicht bij de terreingrens van de hoogspanningsstations gelegen is. De oppervlakte binnen de Oudemaarspolder / Smientenweiden Zeebrugge waar verstoring van (zeer) gevoelige vogelsoorten kan optreedt, is erg beperkt (geschatte oppervlakte van 0,2 ha).

Gezien de eerder beperkte aantallen pleisterende en broedende vogels in de Oudemaarspolder (Smientenweiden Zeebrugge) (zie hoger), de erg beperkte inname van de oppervlakte waarbinnen verstoring van (zeer) gevoelige vogelsoorten zal optreden ten gevolge van de werking van de stations, de mogelijkheid voor de vogels om uit te wijken naar andere pleister- en broedzones binnen de Oudemaarspolder en de huidige

geluidsverstoring door de aanwezige wegen en industriële activiteiten, wordt het rustverstoringseffect op avifauna als gering negatief effect beoordeeld.

Uit de contourenkaart voor het overgangsstation Gezelle blijkt dat de 45 dB(A) contour (i.e. drempelwaarde voor geluidsverstoring van verstoringsgevoelige vogelsoorten) erg dicht bij de terreingrens van het hoogspanningsstation gelegen is.

In de onmiddellijke omgeving van het overgangsstation Gezelle komen geen belangrijke ornithologische gebieden voor. Er wordt bijgevolg geen oppervlakte ingenomen waarbinnen verstoring van (zeer) gevoelige vogelsoorten optreedt. Het rustverstoringseffect op avifauna wordt als gering negatief effect beoordeeld.

De hoogspannings- en overgangsstations veroorzaken tevens **elektromagnetische velden**.

Om een inschatting te maken van de potentiële effecten wordt een verstoringsbuffer van 100 m rond de hoogspannings- en overgangsstations gekozen (cf. paragraaf bovengrondse hoogspanningsverbinding). Er situeren zich geen avifaunistisch belangrijke gebieden rond de overgangsstations Van Maerlant en Gezelle. Het belangrijkste vogelgebied binnen de 100 m-contour rond het hoogspanningsstation Stevin is:

- Oudemaarspolder (Smientenweiden Zeebrugge): pleistergebied voor watervogels en steltlopers. In de winter van 2010-2011 werden, weliswaar in beperkte aantallen, volgende watervogels geteld: Bergeend, Meerkoet, Slobeend, Smient, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling en volgende steltlopers Blauwe reiger, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger (Bijlage I-soort), Oeverloper, Grutto, Tureluur, Watersnip, Witgat, Wulp, Zwarte ruiter. Voor overwinterende ganzen scoort dit gebied niet zo goed.
  De Oudemaarspolder is tevens een broedgebied voor zangvogels (Cetti's Zanger, Rietzanger), eenden (Bergeend, Kuifeend), steltlopers (Tureluur, Grutto, Scholekster), Blauwborst (Bijlage I-soort). De broedvogeldichtheden zijn er laag, met uitzondering van de broedvogel Rietzanger: van deze soort waren de dichtheden in 2010 nl. hoger dan het gemiddelde.

Binnen de Oudemaarspolder is er, op basis van de 100 m-contour (cf. Prinsen et al., 2011), een oppervlakte van ca. 6 ha waarbinnen verstoring van de voorkomende avifauna door elektromagnetische velden kan optreden.

Zoals hoger gesteld (cf. paragraaf bovengrondse hoogspanningsverbinding) is het niet bekend of er effecten zullen optreden en of deze positief dan wel negatief zullen zijn. Ook is niet gekend bij welke waarden van magnetische velden dit zou optreden.

Het is een leemte in de kennis waarbij verder fundamenteel wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk is. Er dient wel opgemerkt te worden dat de oppervlakte waarbinnen mogelijke verstoring door EM-velden kan optreden eerder beperkt is (=gering negatief effect).

13.3.2.3 Netwerkeffecten

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Vogels die sterven als gevolg van een fysieke botsing met de bovengrondse hoogspanningsverbinding, worden draadslachtoffers genoemd (**aanvaringseffecten**). Ze

worden gedood door directe aanvaring met de draadkabels, het neerstorten op de grond of de opgelopen verwondingen tijdens de botsing. Onder de draadslachtoffers vallen vooral grote, snel vliegende soorten met een beperkte wendbaarheid en een beperkt voorwaarts zicht: ganzen, eenden, meeuwen, steltvogels, patrijzen, kwartels. De meeste incidenten doen zich voor tijdens het winterhalfjaar wanneer grote groepen pleisterende vogels voorkomen of op belangrijke trekroutes (trekvogels). Verder is het aanvaringsrisico hoog gedurende periodes met beperkte zichtbaarheid (schemer of nacht) (Prinsen et al., 2011).

Ook kunnen vogels geëlektrocuteerd worden wanneer ze een brug slaan tussen twee onder stroom staande onderdelen of een onder stroom staand en een geaard onderdeel van de maststructuur. Vooral grote roofvogels (gieren, arenden, haviken, valken, uilen), ooievaars en kraaiachtigen, die hun nesten maken op grote hoogte, lopen het grootste risico. De meeste incidenten doen zich voor tijdens het broedseizoen en in de daaropvolgende maanden, waarbij jonge vogels het meest getroffen worden, maar ook tijdens het trekseizoen (Prinsen et al., 2011).

Hierbij dienen we op te merken dat elektrocutie zich niet zal voordoet bij de vorm en opbouw van de masten zoals die in het Stevin-project zullen gebruikt worden.

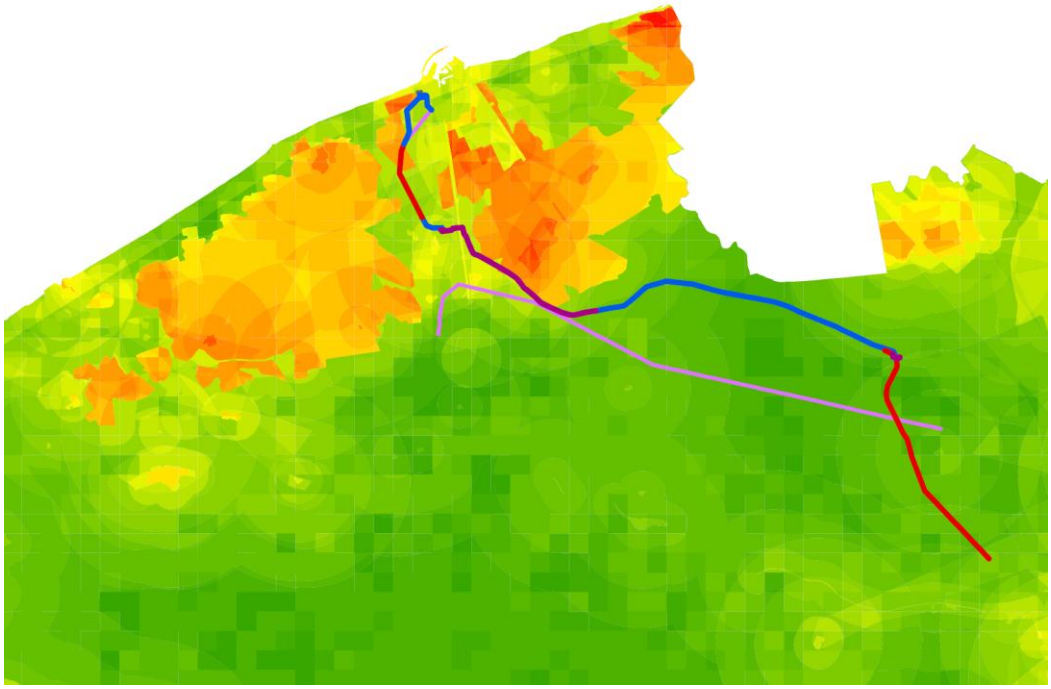
De oprichting van nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen en het hangen van bijkomende draadstellen aan bestaande masten zal de kans op draadslachtoffers (in eerste instantie vogels) doen toenemen. De afbraak van bovengrondse hoogspanningsverbindingen zal het omgekeerde effect bewerkstelligen.

Vogels kunnen ook uitwijkgedrag (veranderingen in vlieghoogte) vertonen in de omgeving van hoogspanningsverbindingen. Bovengrondse hoogspanningsverbindingen kunnen op die manier een barrière vormen, waaruit netwerkeffecten resulteren.

De inplanting van de bovengrondse hoogspanningsverbindingen wordt geconfronteerd met de ligging van de interessante gebieden voor vogels (Kaart 13.1, Kaart 13.2, Kaart 13.3, Kaart 13.4, Kaart 13.5, Kaart 13.6, Kaart 13.7, Kaart 13.8, Kaart 13.9, Kaart 13.10, Kaart 13.11, Kaart 13.12) en de belangrijke vliegroutes (Kaart 13.13, Kaart 13.14, Kaart 13.15). In functie van de aanwezigheid van de belangrijke vogelgebieden is enkel het bovengrondse hoogspanningstracé tussen het overgangsstation Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin (incl. tussen station Stevin en station Blondeellaan) relevant voor de inschatting van de effecten.

In Derouaux et al. (2012) werd het aanvaringsrisico bepaald van vogels met hoogspanningslijnen (zie § 13.1.2.4.6). In onderstaande kaart wordt de geplande hoogspanningslijn op de aanvaringsrisicokaart gevisualiseerd. Groen ingekleurde gebieden zijn zones met een laag risico voor aanvaring van vogels met de hoogspanningslijnen. Oranje en rood ingekleurde gebieden zijn zones die een hoog risico vormen voor aanvaring van vogels met hoogspanningslijnen. De gebieden Polder Lissewege, Oudemaarspolder Smientenweiden, alsook het Vogelrichtlijngebied Poldercomplex zijn ingekleurd als gebieden met een hoog aanvaringsrisico.

Figuur 13.9 : Aanvaringsrisicokaart vogels – hoogspanningslijnen (Derouaux et al., 2012) met kleurgradiënt van groen (gebieden met laag aanvaringsrisico) naar rood (gebieden met hoog aanvaringsrisico)



Voor de bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen Gezelle en Stevin Zeebrugge (incl. tussen station Stevin en station Blondeellaan) kunnen we uit de kaarten van de Vlaamse risicoatlas vogels-windturbines volgende afleiden:

- Er zijn belangrijke slaaptrekroutes die (gedeeltelijk) over de Polder van Lissewege lopen en die dus de hoogspanningsverbinding zullen kruisen: slaaptrek tussen Achter- en Voorhaven van Zeebrugge van 500-1000 meeuwen, slaaptrek van 500-1000 Kolganzen tussen Achterhaven Zeebrugge/Dudzeelse Polder en het NW-deel van Polder Lissewege, slaaptrek van 1000-2000 Kolganzen tussen Achterhaven Zeebrugge/Dudzeelse Polder en Polders rond Uitkerke.
- Er zijn belangrijke voedseltrekroutes die (gedeeltelijk) over de Polder van Lissewege lopen en die dus de hoogspanningsverbinding zullen kruisen: voedseltrek van 100-500 smienten tussen Achter- en Voorhaven Zeebrugge, voedseltrek van 1000-2000 eenden (Smient, Wilde Eend) en 1000-2000 ganzen (Kleine Rietgans, Kolgans) tussen Achterhaven van Zeebrugge/Dudzeelse Polder en Polders rond Uitkerke/Zuienkerke en voedseltrek van 1000-2000 eenden tussen Ter Doest Lissewege en de grote plas van Polderwind Zuienkerke.
- Er is een zeer belangrijke seizoenstrekroute langs de kuststrook, waarbij in de lente en herfst meer dan 1 miljoen vogels overtrekken. Deze seizoenstrekroute situeert zich boven de Oudemaarspolder en kruist de bovengrondse hoogspanningsverbinding.
- De Polder Lissewege, die doorkruist wordt door de bovengrondse hoogspanningsverbinding en waarover belangrijke slaaptrek- en voedseltrekroutes plaatsvinden, is van belang voor pleisterende watervogels (Smient, Wilde eend, Meerkoet), steltlopers (Scholekster, Wulp) en ganzen (Kleine rietgans, Kolgans). Enkel Smient en Kleine rietgans werd er in de winter van 2010-2011 in relatief hoge aantallen geteld.

- De Oudemaarspolder (Smientenweiden Zeebrugge), die doorkruist wordt door de bovengrondse hoogspanningsverbinding en waarover zeer belangrijke seizoenstrek plaatsvindt, is een pleistergebied voor watervogels en steltlopers. In de winter van 2010-2011 werden, weliswaar in beperkte aantallen, volgende watervogels geteld: Bergeend, Meerkoet, Slobeend, Smient, Waterhoen, Wilde eend, Wintertaling en volgende steltlopers Blauwe reiger, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger (Bijlage I-soort), Oeverloper, Grutto, Tureluur, Watersnip, Witgat, Wulp, Zwarte ruiter. Voor overwinterende ganzen scoort dit gebied niet zo goed. De Oudemaarspolder is tevens een broedgebied voor zangvogels (Cetti's Zanger, Rietzanger), eenden (Bergeend, Kuifeend), steltlopers (Tureluur, Grutto, Scholekster), Blauwborst (Bijlage I-soort). De broedvogeldichtheden zijn er laag, met uitzondering van de broedvogel Rietzanger: van deze soort waren de dichtheden in 2010 nl. hoger dan het gemiddelde.

Op basis van de vogelgegevens verwachten we o.a. aanvaringen van Kolgans en meeuwen op slaaptrek, aanvaringen van Smient, Wilde eend, Kleine Rietgans en Kolgans op voedseltrek, aanvaring van pleisterende water- en steltvogels in Polder Lissewege en Oudemaarspolder (Kolgans, Kleine Rietgans, Scholekster, Wulp, Bergeend, Slobeend, Smient, Wilde eend, Wintertaling, Meerkoet, Blauwe reiger, Grote zilverreiger, Kleine zilverreiger (Bijlage I-soort), Oeverloper, Grutto, Tureluur, Watersnip, Witgat, Wulp, Zwarte ruiter,…) en aanvaringen van trekkende roofvogels tijdens seizoenstrek.

Gezien de aanwezigheid van belangrijke vogelgebieden en trekroutes ter hoogte van de bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen het overgangsstation Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin Zeebrugge (incl. tussen hoogspanningsstation Stevin en station Blondeellaan), is de kans op significant negatieve aanvaringseffecten niet uit te sluiten. Het effect wordt als matig tot significant negatief effect beoordeeld, afhankelijk van de situering langsheen het tracé.

Er zijn verschillende maatregelen die het aantal draadslachtoffers bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen kunnen verminderen, waaronder het vergroten van de zichtbaarheid van de hoogspanningsdraden d.m.v. draadmarkering.

Kadertekst 13.2 : Draadmarkeringen

Er werden in het verleden verschillende typen draadmarkeringen uitgetest, met wisselend succes: zilveren/gekleurde bollen, zwarte en witte stroken ('vogelflappen'), grijze/gekleurde kunststof spiralen ('vogelkrullen'). Het aanbrengen van gekleurde kunststofspiralen geeft over het algemeen positieve resultaten met significante reducties in het aantal draadslachtoffers (Hartman et al., 2010).

In Barrientos et al. (2011) wordt een literatuuroverzicht gegeven van verschillende studies waarin allerlei types draadmarkeringen vergeleken worden op hun doeltreffendheid om vogelslachtoffers te verminderen. De resultaten zijn uiteenlopend, soms tegenstrijdig en missen veelal een statistische analyse.

Jenkins et al. (2010) geeft aan dat er grote onzekerheid is over de best presterende draadmarkering.

Dat het gebruik van draadmarkeringen het aantal vogelslachtoffers reduceert staat echter vast:

- In het Verenigd Koninkrijk werd een significante reductie (95 %) van draadslachtoffers onder knobbelzwanen vastgesteld na het aanbrengen van draadmarkeringen (Frost, 2008).
- Janss & Ferrer (1998) onderzochten de efficiëntie van drie verschillende draadmarkeringen in Spanje. Spiralen (30 x 30 cm) verminderden aanvaringen met 80 %, maar niet bij Kraanvogel. Zwarte gekruiste banden (35 x 5cm) waren eveneens effectief (reductie van 76 %), maar niet voor Grote Trap en dunne zwarte stroken (70 x 0,8 cm) reduceerden de draadslachtoffers niet.
- In Portugal werden verschillende draadmarkeringen vergeleken en getest op hun doeltreffendheid om draadslachtoffers te verminderen. De voorlopige resultaten bevestigen dat vogelkrullen het minst efficiënt zijn, terwijl dynamische, bewegelijke flappen of flappen met lichtgevende plaatjes de grootste doeltreffendheid bieden (Prinsen et al., 2011).
- In Duitsland werden vogelflappen getest en daar is gebleken dat het gebruik van de vogelflappen zorgt voor een aanzienlijke reductie (> 90 %) in het aantal draadslachtoffers, met name onder meeuwen en watervogels (Von Bernshausen et al., 2007).
- In 2009 werden aan enkele delen van een bestaande 15 kV hoogspanningslijn bij Hazerswoude (Nederland) vogelflappen bevestigd. De effectiviteit van deze draadmarkeringen in het terugdringen van het aantal draadslachtoffers werd onderzocht door Bureau Waardenburg (Hartman et al., 2010). Uit de resultaten blijkt dat de vogelflappen, voor soorten die overdag de hoogspanningslijn kruisen, een significante reductie van het aantal draadslachtoffers bewerkstelligen (ca. 67%). Voor vogelsoorten die dit voornamelijk ’s nachts doen, is het effect van de vogelflappen meer soortspecifiek. Zo hebben de draadmarkeringen een significant positief effect voor eenden (Smient) die ’s nachts vliegen, waarvoor het aanbrengen van draadmarkeringen leidt tot een reductie van het aantal draadslachtoffers van 71 - 86 %. Voor andere soorten (Meerkoet, Kievit) die ’s nachts vliegen, resulteert de aanwezigheid van vogelflappen echter niet in een reductie van het aantal draadslachtoffers. Er werd wel een trend aangetoond die wijst in de richting van een reductie van het totaal aantal draadslachtoffers van 40 - 54 %. Uit het onderzoek komt naar voor dat vogelflappen tot één van de weinige typen draadmarkeringen behoren waarvan specifiek de effectiviteit voor ’s nachts actieve soorten is bewezen. Op trajecten waar veel eenden de hoogspanningslijn passeren zal de toepassing van vogelflappen kunnen leiden tot een grote reductie van het aantal draadslachtoffers (Hartman et al., 2010).
  Verder resulteerde het markeren van de hoogspanningsdraad met vogelflappen voor de soortgroepen meeuwen en kraaiachtigen in een lagere aanvlieghoogte. Ganzen vlogen daarentegen significant hoger bij het naderen van een gemarkeerd lijnsegment en voor duiven en spreeuwen had markering van de draad geen invloed op de aanvlieghoogte (Hartman et al., 2010).

Waarschijnlijk is geen enkel type draadmarkering doeltreffend voor alle vogelsoorten of in alle situaties.

In België zijn momenteel enkel vogelkrullen gehomologeerd voor gebruik op hoogspanningslijnen. Dit wordt momenteel toegepast wanneer nieuwe lijnen belangrijke vogelgebieden kruisen.

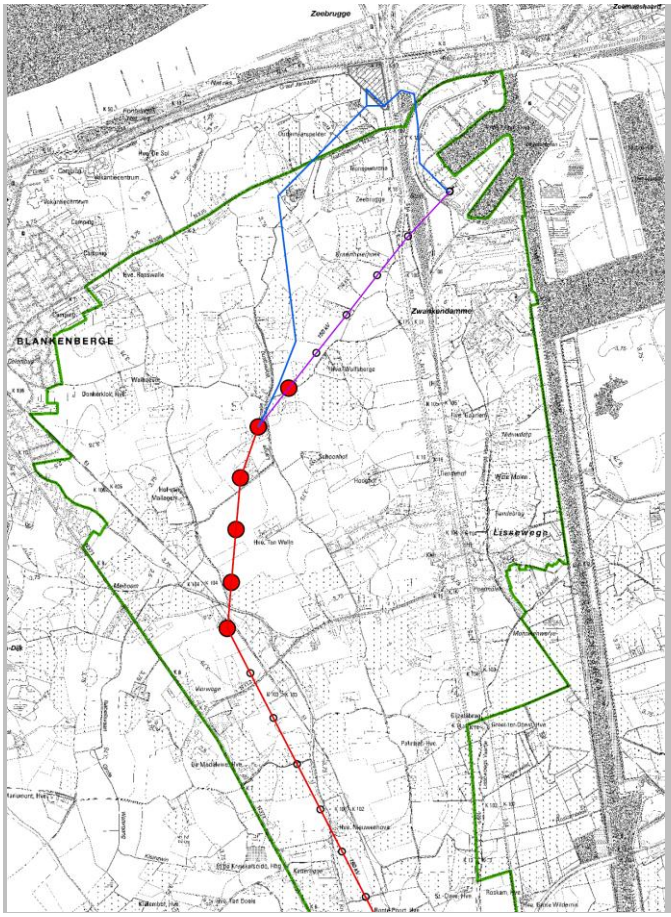
Voor het gebruik in de Stevin-verbinding is het van zeer groot belang dat de draadmarkeringen zeer duurzaam zijn. Uit testen van RTE (Réseau de Transport d'Electricité, de Franse hoogspanningsnetbeheerder) is gebleken dat vogelflappen snel verslijten en vervangen dienen te worden. Ze komen bijgevolg voor Elia niet in aanmerking als draadmarkering.

Gezien het hoge risico op draadslachtoffers, wat mogelijks tot een significant negatief effect kan leiden, wordt aangeraden om de zichtbaarheid van de hoogspanningsdraden te verhogen d.m.v. draadmarkeringen om zo de mogelijke effecten te milderen. Door het plaatsen van deze draadmarkeringen buigt het significant negatief effect om tot een gering negatief effect.

Op basis van de risico-studie vogels-hoogspanningslijnen (Derouaux et al., 2012) blijkt de zone in de Polder van Lissewege, tussen de spoorweg ten zuiden van de Dulleweg/Polderbos en de Uikerkestraat prioritair te zijn om mitigerende maatregelen (onder de vorm van bv. draadmarkeringen) te nemen. Dit prioritair gebied wordt aangeduid als de zone tussen de rode bollen op onderstaande

Figuur 13.10.

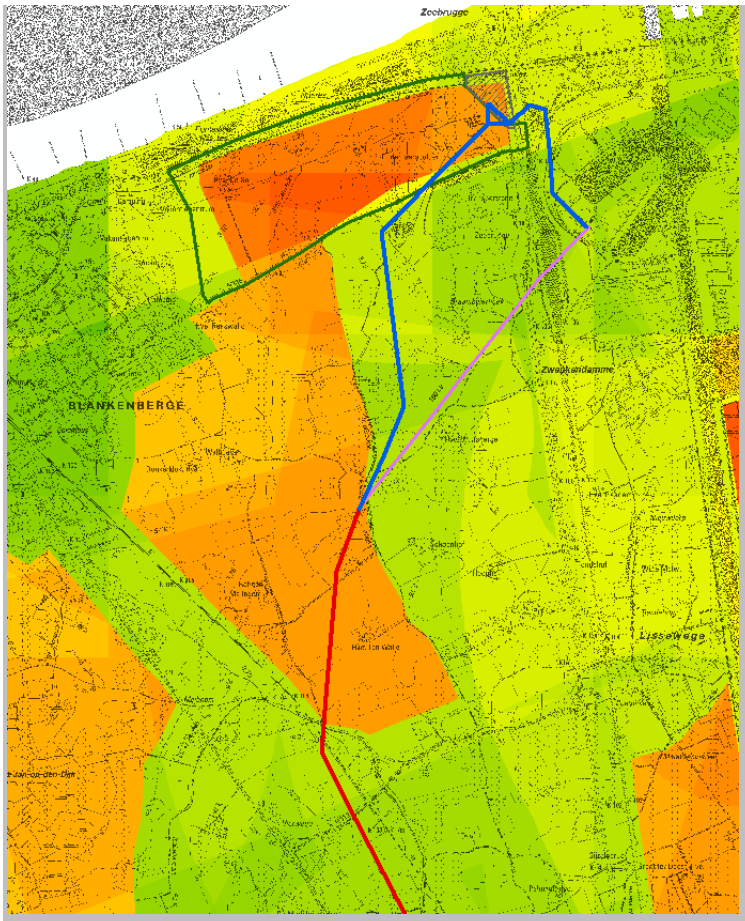
Figuur 13.10 : Prioritaire zone (rode bollen) in Polder Lissewege (donkergroene lijn) waar mitigerende maatregelen onder de vorm van bv. draadmarkeringen dienen genomen te worden (Derouaux et al., 2012)



Verder blijkt uit

Figuur 13.11 Derouaux et al., 2012) dat het aanvaringsrisico van vogels met hoogspanningslijnen in de Oudemaarspolder Smientenweiden, deels behorend tot het SBZ-V Poldercomplex, als significant negatief effect kan beoordeeld worden. Bijgevolg worden eveneens bij het deel van het hoogspanningstracé dat door de Oudemaarspolder loopt, i.e. de zone tussen Evendijk West (N335) en het hoogspanningsstation Stevin, draadmarkeringen als mitigerende maatregel aanbevolen. Door het plaatsen van deze draadmarkeringen buigt het significant negatief effect om tot een gering negatief effect.

Figuur 13.11 : Zone met hoog aanvaringsrisico (oranje-rood) in Oudemaarspolder Smientenweiden (donkergroene lijn) waar mitigerende maatregelen onder de vorm van bv. draadmarkeringen dienen genomen te worden (Derouaux et al., 2012)



Het feit dat bomen en struiken niet zijn toegestaan onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding en het permanent direct ruimtebeslag dat daarmee gepaard gaat, werd reeds berekend en besproken in §13.3.1.1. Dit permanent biotoopverlies van bomen en struiken kan eventueel leiden tot **netwerkeffecten** bij vleermuizen.

We verwachten echter niet dat het beperkte verlies van opgaande begroeiing significante netwerkeffecten zal veroorzaken bij vleermuizen. Dit effect wordt als gering negatief effect beoordeeld.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Het feit dat bomen en struiken niet zijn toegestaan boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding en het permanent direct ruimtebeslag dat daarmee gepaard gaat werd reeds berekend en besproken in §13.3.1.1. Dit permanent biotoopverlies van bomen en struiken kan eventueel leiden tot **netwerkeffecten** bij vleermuizen.

We verwachten echter niet dat het beperkte verlies van opgaande begroeiing significante netwerkeffecten zal veroorzaken bij vleermuizen. Dit effect wordt als gering negatief effect beoordeeld.

Hoogspannings- en overgangsstations

Ten gevolge van de exploitatie van de hoogspannings- en overgangsstations zijn netwerkeffecten niet te verwachten.

13.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

13.4.1 Vergelijking effecten ruimtebeslag en verstoring voor de 2 alternatieven voor kruising van het Boudewijnkanaal

Op het ondergronds traject ‘380kV tussen Gezelle en Van Maerlant’ is een kruising met het Boudewijnkanaal voorzien. Dit wordt uitgevoerd door middel van een tunnel onder het kanaal, waarbij aan weerszijden van de tunnel tunnelgebouwen nodig zijn.

Er worden twee locatiealternatieven voor de ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal in beschouwing genomen:

- Noordelijke kruising: de noordelijke kruising van het Boudewijnkanaal is het basisalternatief.
- Zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal.

In onderstaande Tabel 13.23 wordt een eerste raming gegeven van de permanente en tijdelijke **ruimte-inname** bij beide alternatieven. Onderstaande werd opgemaakt op basis van een eerste ruwe GIS-analyses aan de hand van de BWK. De onderstaande bespreking betreft dus een hypothetisch maximumeffect dat nog aangepast zal worden in functie van de detailkenmerken van het project.

Tabel 13.23 : Permanente en tijdelijke ruimte-inname bij de twee alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal – BWK-eenheden

Biologische waarde	Noordelijke kruising Boudewijnkanaal				Zuidelijke kruising Boudewijnkanaal			
	Permanent		Tijdelijk		Permanent		Tijdelijk	
	Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid
z	/	/	0,01	Houtkanten (khcr)	/	/	0,13	Rietkragen (k(mr))
wz	/	/	/	/	/	/	0,07	Soortenrijke graslanden met zeer waardevolle elementen (hp+)
w	0,58	Loofhoutaanplant (n)	3,43	Eutrofe plas (aer) Soortenrijke graslanden (hp+, hpr, hr) Ruigte (ku) Loofhoutaanplant (n)	0,05	Loofhoutaanplant (n) Bomenrij (kbp)	2,38	Bomenrij (kbp) Opgehoogd terrein (kz) Ruigte (ku) Loofhoutaanplant (n)
mz	/	/	/	/	/	/	0,06	Urbaan (wat)
mwz	/	/	/	/	/	/	0,45	Soortenarme graslanden met (zeer) waardevolle elementen (hp) Urbaan (weg)
mw	/	/	0,53	Soortenarme graslanden met waardevolle elementen (hp) Hoogstamboomgaard (kj)	/	/	0,28	Soortenarme graslanden met waardevolle elementen (hp) Hoogstamboomgaard (kj) Ruigte (ku)
m	/	/	15,85	Akkers (bu) Soortenarme graslanden (hp, hx)	/	/	13,96	Akkers (bs, bu) Soortenarme graslanden (hp, hx)

Biologische waarde	Noordelijke kruising Boudewijnkanaal				Zuidelijke kruising Boudewijnkanaal			
	Permanent		Tijdelijk		Permanent		Tijdelijk	
	Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid	Opp (ha)	BWK eenheid
				Ruigte (ku-) Opgehoogd terrein (kz) Urbaan (ua, ui, ur, wat, weg, spoor)				Ruigte (ku-) Opgehoogd terrein (kz) Urbaan (ua, ur, wat, weg, spoor)

Figuur 13.12 : Permanent en tijdelijk verlies kleine landschapselementen ten gevolge van het project (varianten)

KLEINE LANDSCHAPSELEMENTEN					
		Permanent ruimtebeslag		Tijdelijk ruimtebeslag	
BWK-code	Omschrijving	Opp. (ha)	m	Opp. (ha)	m
kba	Bomenrij met dominantie van Els	0,027	67	/	/
kbp	Bomenrij met dominantie van Populier (waardering: waardevol)	0,262	171	/	/
kbq	Bomenrij met dominantie van Zomereik	0,016	23	/	/
kbs	Bomenrij met dominantie van Wilg (waardering: waardevol)	0,050	149	/	/
khgml	Bomenrij met gemengd loofhout (waardering: waardevol)	0,167	73	/	/
TOTAAL		**0,521**	**483**	**/**	**/**

Beide tracé-alternatieven zijn niet gelegen in het SBZ-V Poldercomplex.

Op basis van een eerste ruwe GIS-analyse aan de hand van de BWK blijkt dat het alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal iets meer biologisch (zeer) waardevolle biotopen tijdelijk zal doorkruisen in vergelijking met het zuidelijk gelegen alternatief (3,44 ha resp. 2,58 ha). Het tijdelijk biotoopverlies van biologisch (zeer) waardevolle biotopen is er bijgevolg iets groter. Het permanent biotoopverlies van opgaande begroeiingen boven de ondergrondse verbinding is bij het alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal ook iets groter dan bij het zuidelijk alternatief (0,58 ha resp. 0,05 ha).

Bij beide alternatieven gaat geen opgaande begroeiing, behorende tot een EU-habitattype, permanent verloren.

Enkel bij het alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal blijkt, op basis van de GIS-analyse aan de hand van de BWK, dat 0,11 ha EU-habitat behorende tot het habitattype ‘Laaggelegen schraal hooiland (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)’ (6510u, gh) tijdelijk ingenomen zal worden. Het betreft een zwak ontwikkeld glanshavergrasland dat zich situeert op de spoorwegberm ter hoogte van overgangsstation Gezelle. Echter, onder deze spoorwegberm zal onderdoor geboord worden, waardoor geen tijdelijk verlies van EU-habitattype zal optreden.

Op basis van bovenstaande analyse van de ruimte-inname wordt vanuit de discipline natuur een lichte voorkeur gegeven aan het alternatief zuidelijke kruising Boudewijnkanaal.

Om beide alternatieven te vergelijken wat betreft tijdelijke **verstoringsimpact** voor avifauna wordt gekeken naar welke ornithologisch belangrijke gebieden beide alternatieven doorkruisen en over welk een afstand dit gebeurt. De analyse wordt in onderstaande tabel weergegeven:

Tabel 13.24 : Vergelijking van het voorkomen van ornithologisch belangrijke gebieden en de doorkruiste afstand (m) binnen het betreffende gebied bij de twee alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal.

Vogelgebied	Noordelijke kruising Boudewijnkanaal	Zuidelijke kruising Boudewijnkanaal
Broedvogelgebied Kruisabelenweiden West ZZ	365 m	/
Weidevogelgebied	/	/
Watervogeltelgebied Polder Dudzele van belang voor Kleine Rietgans	700 m	430 m
Watervogeltelgebied Polder Dudzele van belang voor Kolgans	/	/
Watervogeltelgebied Polder Dudzele van belang voor watervogels en steltlopers	1300 m	500 m

Uit de tabel blijkt dat het alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal meer belangrijke vogelgebieden tijdelijk doorkruist en dit over een grote afstand doet. Op basis daarvan verwachten we dat het noordelijk alternatief een grotere tijdelijke verstoringsimpact kan hebben op de aanwezige avifauna in vergelijking met het zuidelijk gelegen alternatief.

Uit de kwetsbaarheidskaart geluidsverstoring (Kaart 13.21) blijkt dat bij alternatief:

- Noordelijke kruising Boudewijnkanaal: het tracé over een lengte van ca. 500 m door zeer kwetsbaar gebied voor geluidsverstoring zal lopen en over een lengte van ca. 990 m door kwetsbaar gebied voor geluidsverstoring.
- Zuidelijke kruising Boudewijnkanaal: het tracé over een lengte van ca. 80 m door zeer kwetsbaar gebied voor geluidsverstoring zal lopen en over een lengte van ca. 590 m door kwetsbaar gebied voor geluidsverstoring.

Uit bovenstaande verwachten we dat de tijdelijke geluidsverstoring bij het noordelijk alternatief een grotere rustverstoringsimpact zal hebben op de aanwezige avifauna dan bij het zuidelijk alternatief. Echter kan het verschil tussen beide alternatieven niet als significant beschouwd worden. Bovendien zullen de effecten tijdelijk van aard zijn.

Op basis van bovenstaande analyses van de rustverstoringsimpact op avifauna wordt vanuit de discipline natuur eerder voorkeur gegeven aan het alternatief zuidelijke kruising Boudewijnkanaal. Het betreft echter een lichte voorkeur.

Uit de discipline grondwater blijkt dat er een grondwaterverlaging door tijdelijke filterbemaling kan optreden, waarbij in de zone direct grenzend aan het ondergronds kabeltracé een grondwaterverlaging van ca. 2 m kan optreden. Verder van het kabeltracé, op een afstand van ca. 850 m, bedraagt de grondwaterverlaging voor een filterbemaling 5 cm. Enkel de vochtafhankelijke vegetaties kunnen een negatieve **verdrogingsinvloed** ondervinden van deze tijdelijke grondwaterstandverlaging.

Vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen de maximale 850 m-verdrogingscontour worden voor beide alternatieven in onderstaande tabel weergegeven:

Tabel 13.25 : Vergelijking van het voorkomen van vochtafhankelijke vegetaties binnen de maximale 850 m-verdrogingscontour bij beide alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal.

Vochtafhankelijke vegetaties binnen max. 850 m-verdrogingscontour	**Alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal**	**Alternatief zuidelijke kruising Boudewijnkanaal**
	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte (ha)
Eutrofe plassen al dan niet met rietland	ca. 7,40	Ca. 7,43
Poelen	ca. 0,10	Ca. 0,13
Graslanden met vochtafhankelijke elementen (russen, rietkragen, eutrofe plassen, veedrinkpoelen, relicten van dotterbloemgrasland, grote zeggenvegetaties, natte moerasspirearuigten, verruigde rietlanden, zilte elementen)	ca. 20,02	Ca. 17,11
(soortenrijke) (polder)graslanden met veel sloten en/of microreliëf al dan niet met zilte elementen	ca. 59,26	Ca. 47,68
Perceelsranden met rietkragen en/of andere natte elementen (dotterbloemgrasland, natte moerasspirearuigte, poelen)	ca. 2,35	Ca. 4,25
Ruigtes met verruigd rietland	ca. 0,96	/
(Verruigd) rietland	/	Ca. 1,44
Grote zeggenvegetatie	/	Ca. 0,40
Populierenaanplanten op vochtige bodem	ca. 1,66	Ca. 6,88
Loofhoutaanplant met vochtafhankelijke elementen (wilg, zwarte els)	ca. 0,22	/
Elzenaanplant/elzenopslag	ca. 0,07	Ca. 0,08

Op basis van bovenstaande BWK-analyse blijkt dat door tijdelijke bemaling bij het noordelijk alternatief er iets meer vochtafhankelijke vegetaties tijdelijk negatief kunnen beïnvloed worden in vergelijking met het zuidelijk alternatief (max. ca. 92 ha resp. max. ca 85 ha). Het verschil tussen beide alternatieven zit hem voornamelijk in de graslanden met vochtafhankelijke elementen en in de (soortenrijke) (polder)graslanden met veel sloten en/of microreliëf die meer voorkomen ter hoogte van het noordelijk alternatief in vergelijking met het zuidelijk alternatief.

Op basis van bovenstaande analyse van de verdrogingsimpact op vochtafhankelijke vegetaties ten gevolge van de tijdelijke bemaling tijdens de aanlegfase, wordt vanuit de discipline natuur eerder voorkeur gegeven aan het alternatief ‘zuidelijke kruising met Boudewijnkanaal’.

Tijdelijke verziltingseffecten door de tijdelijke sleufbemaling tijdens de aanlegfase zijn bij beide alternatieven niet te verwachten.

Uit de discipline grondwater blijkt dat een permanente drainage tijdens de exploitatiefase via een slecht geïsoleerd dolomietbed naar een naburige waterloop opkegeling van zout grondwater eronder permanent kan versnellen tot alle zoet water verdwenen is. De **verziltingsinvloed** zal zich beperken tot maximum 10 m rond het ondergronds tracé; de verziltingsconcentratie in de wortelzone zal zich beperken tot maximaal 0,5 g/l (licht brak).

Vegetaties die voorkomen binnen de 10 m verziltingscontour bij beide alternatieven worden gegeven in onderstaande tabel:

Tabel 13.26 : Vergelijking van het voorkomen van vegetaties binnen de 10 m-verziltingscontour bij beide alternatieven ter hoogte van het Boudewijnkanaal.

Vegetaties binnen 10 m-verziltingscontour	**Alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal** Oppervlakte (ha)	**Alternatief zuidelijke kruising Boudewijnkanaal** Oppervlakte (ha)
Akkers en ingezaaide tijdelijke graslanden	ca. 4,60	ca. 1,90
Permanente (soortenarme) graslanden al dan niet met relicten van halfnatuurlijke graslanden	ca. 0,99	ca. 0,33
Verruigde graslanden	Ca. 0,06	/
Ruigten	Ca. 1,15	Ca. 0,82
Perceelsranden met rietkragen	/	Ca. 0,04
Bomenrijen met populier	/	Ca. 0,004
Loofhoutaanplant	ca. 0,67	Ca. 0,04

Op basis van bovenstaande BWK-analyse blijkt dat door permanente drainage bij het noordelijk alternatief meer vegetaties onderhevig zullen zijn aan mogelijke verzilting in vergelijking met het zuidelijk alternatief.

Op basis van bovenstaande gegevens van verziltingsinvloed ten gevolge van permanente drainage tijdens de exploitatiefase, wordt vanuit de discipline natuur eerder voorkeur gegeven aan het alternatief ‘zuidelijke kruising met Boudewijnkanaal’.

13.4.2 Vergelijking effecten rustverstoring verschillende geleidertypes

Op 2 trajecten is de keuze van het geleidertype (hoge performantie HP 2-bundelgeleiders of klassieke 4-bundelgeleiders) nog open : traject Stevin – Gezelle en traject Van Maerlant – Eeklo-Noord. In paragraaf 13.3.2.2 werd het corona-effect al toegelicht. Daaruit blijkt dat de gehanteerde drempelwaarde van 45 dB(A) voor geluidsverstoring van gevoelige vogelsoorten, zoals beschreven in de literatuur (zie § 13.3.1.4), van toepassing is op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen en bijgevolg niet kan gehanteerd worden voor het discontinue, tijdelijk karakter van het corona-effect. De relaties uit de literatuur zijn hier dan ook niet van toepassing. Dit is een leemte in de kennis. Vanuit de discipline natuur kan bijgevolg geen voorstel gedaan worden welk type geleider nu het best voorzien wordt voor het traject Stevin – Gezelle en voor het traject Van Maerlant – Eeklo Noord.

13.4.3 Vergelijking verstoringseffecten voor 2 scenario’s voor fasering van de werkzaamheden voor aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding

De faseringsscenario’s zijn reeds besproken in paragraaf 13.3.1.4.

13.4.4 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations (Stevin, Gezelle en Van Maerlant) die volgens het GRUP ‘Optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen’ herbestemd zijn als ‘gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen’, kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen. Dit kan ook leiden tot tijdelijke en/of permanente verstoringseffecten op fauna en aantasting van flora en vegetatie. De significantie van de effecten zal afhankelijk zijn van de aard van de invulling en de voorziene maatregelen voor inpassing.

14 Landschap

14.1 Referentiesituatie

Kaart 14.1 : Traditionele landschappen

Kaart 14.2 : Ruimtelijke landschapskenmerkenkaart

Kaart 14.3 : Gekend archeologisch erfgoed

Kaart 4.4 : Landschapsatlas

Kaart 4.6 : Beschermd erfgoed

14.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de discipline landschap relevant zijn, zijn de nieuwe en bestaande masten, de werfdepots, de werfzones, de ontsluitingswegen, het bovengronds en ondergronds tracé (met bovengrondse constructies: inspectieputten en tunnelgebouwen) van de hoogspanningsverbinding en de hoogspannings- en overgangsstations. Het studiegebied komt overeen met de contouren van deze projectonderdelen uitgebreid met de visuele invloedssfeer ervan.

14.1.2 Huidige toestand

14.1.2.1 Traditionele landschappen

Volgende drie landschapstypes worden onderscheiden binnen het studiegebied van het gehele hoogspanningsnetwerk:

14.1.2.1.1 De kust

Met de Westelijke Middenkust (Oostende-Zeebrugge)

Structuurdragende matrix:

- De kust en duinmorfologie, geaccentueerd door de infrastructuur.

Zichtbare open ruimten:

- Panoramisch wijds naar de zee kijkend;
- Kleine compartimenten tussen de bebouwing;
- Verre doorzichten naar de polders gericht.

Impact bebouwing:

- Bebouwing begrenst de open ruimte.

Betekenis kleine landschapselementen:

- Vormen inclusies in de bebouwing of het sterk variërende reliëf;
- Hebben vooral een cognitieve betekenis. (monument, herkenningspunt)



14.1.2.1.2 De kustpolders

Met o.a. oostelijke Middelland, oostelijke Oudland, Oudland ten NO van Brugge, Nieuwland van Knokke.

Structuurdragende matrix:

- Vlak landbouwgebied met kleine, lage kerndorpen.
- Sterk verspreide alleenstaande bebouwing.

Zichtbare open ruimten:

- Weidse panoramische zichten in vele richtingen.
- Skyline van de kust en Binnen-Vlaanderen meestal zichtbaar.

Impact bebouwing:

- Bebouwing vormt geïsoleerde puntvormige elementen in de open ruimte.
- Bebouwing kan langs de randen en de wegen ruimtebegrenzende massa's vormen.

Betekenis kleine landschapselementen:

- Uitzonderlijke dominante beelddragers. (torens...)
- Repetitieve karakteristieke elementen. (brugjes, sloten...)



14.1.2.1.3 Binnen-Vlaanderen - De Zandstreek in de Vlaamse Vallei

Met het Meetjesland ten westen van het kanaal Gent-Terneuzen

Infrastructuur:

- Een zeer strak en rechtlijnig wegennet.

Structuurdragende matrix:

- Vlak landbouwland met weinig uitgesproken microreliëf die nederzettingen en infrastructuur structureert.
- Overwicht van grote, regelmatige blokvormige percelering.
- Kleine, regelmatige en onregelmatige blokvormige percelering en bebouwing geconcentreerd in kernen.

Zichtbare open ruimten:

- Afwisselend verre en soms weidse zichten en door groenschermen begrensde ruimten.
- Weinig of geen perceelsrandbegroeiïng.

Impact bebouwing:

- Bebouwing kan ruimtebegrenzend zijn.

Betekenis kleine landschapselementen:

- Groene elementen zijn resten van een eens goed geconnecteerde lineaire groenstructuur;
- Nederzettingskernen bevatten talrijke elementen met monumentwaarde.
- Groot aantal dijken vormen een typisch kenmerk van de relictzone.

14.1.2.2 Landschapsatlas Vlaanderen

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de ankerplaatsen, relictzones en lijnrelicten die binnen de invloedssfeer van 1.200 m rond de hoogspanningsleidingen zijn gelegen.

Tabel 14.1: Overzicht van relevante ankerplaatsen (cfr landschapsatlas), relictzones en lijnrelicten

Tracé	Ankerplaats	Relictzone	Lijnrelict
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Oudemaarspolder (A30065) Strand en duinen Fonteintjes (A30002)	Oudemaarspolder en kreekrugpolder ten westen van het kanaal (R30004) Duinen Oostkust (R30001)	-
Stevin – Gezelle	Oudemaarspolder (A30065) Strand en Duinen Fonteintjes (A30002) Groot Ter Doest (A30068) Uitkerkse polder (A30001)	Duinen Oostkust (R30001) Oudemaarspolder en kreekrugpolder ten westen van het kanaal (R30004) Poldergebied omgeving Hoeve Ter Walle (R30005) Poldergebied omgeving Ter Doest (R30006) Uitkerksepolder (R30002) Uitkerksepolder- St-Jan-op-den-	-

Tracé	Ankerplaats	Relictzone	Lijnrelict
		dijk (R30003)	
Gezelle – Van Maerlant	Polders Dudzele (A30003) Damme en omgevende polders (A30018) Fort van Beieren (A30064) Maleveld en abdij van Male (A30019) Groot Ter Doest (A30068)	Poldergebied Koolkerke-Dudzele (R30012) Zwinpolders tussen Knokke-Heist en Damme en het Polderlandschap van Middelburg (R34002) Spijkerkasteel (R30040) Donk – Kaleshoek – Sijseleveld en Maleveld (R34008) Poldergebied omgeving Ter Doest (R30006)	Damsevaart (L30003)
Van Maerlant – Eeklo-Noord	Maleveld en abdij van Male (A30019)	Donk – Kaleshoek – Sijseleveld en Maleveld (R34008) Paddepoelenbos (R40004) Meetjesland van St.-Laureins – Kaprijke (R40005)	Afleidingskanaal van de Leie (L34002) Leopoldskanaal (L34001)
Eeklo-Noord - Zomergem	Het Leen (A40070)	Archeologische zone oostrand cuesta Oedelem – Zomergem (R40093) Leen (R40011) Bekebos (R40012) Oostelijk deel van de cuesta van Zomergem (R40015)	Afleidingskanaal van de Leie (L34002) De Lieve (L40004) Burggravenstroom (L40006)
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	Fort van Beieren (A30064) Maleveld en abdij van Male (A30019) Polders Dudzele (A30003) Moere van Meetkerke met overgang naar zandstreek (A30006) Damme en omgevende polders (A30018) Het Leen (A40070) Burkel, Kallekensbos en Koningsbos (A34004)	Poldergebied Koolkerke-Dudzele (R30012) Zwinpolders tussen Knokke-Heist en Damme en het Polderlandschap van Middelburg (R34002) Spijkerkasteel (R30040) Donk – Kaleshoek – Sijseleveld en Maleveld (R34008) Rijkevelde en ruimere omgeving van Sijseleveld (R30041) Archeologische zone noordrand cuesta Oedelem – Zomergem (R40092) Archeologische zone oostrand cuesta Oedelem – Zomergem (R40093) Leen (R40011)	Spoorlijn Brugge-Eeklo (L30056) Afleidingskanaal van de Leie (L34002) Burggravenstroom (L40006) Damse vaart (L30003) Het geleed en kanaal Oostende-Brugge (L30013)

Tracé	Ankerplaats	Relictzone	Lijnrelict
		Kasteelparken NW Brugge (R30017) Poldergebied Klemskerke-Zuienkerke (R30013) Westelijk deel van de cuesta van Zomergem en Maldegemveld (R34007)	

14.1.2.3 Beschermingen

In onderstaande tabel wordt per tracé een overzicht gegeven van de beschermingen die binnen een straal van 1.200 m rond de hoogspanningsleidingen liggen.Het betreft aangeduide ankerplaatsen, beschermde landschappen, dorps- en stadsgezichten en monumenten.

Tabel 14.2: Overzicht van relevante beschermingen

Tracé	Aangeduide Ankerplaats	Beschermd landschap	Beschermd dorps- en/of stadsgezicht	Beschermde monumenten
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	-	-	-	Residentie Palace
Stevin – Gezelle	Uitkerksepolder (MB 20/11/2007)	Groot ter Doest	Omgeving hoeve “De Rozenblomme” Omgeving hoeve “De Goudblomme”	Hoeve “De Hemel” Hoeve “De Rozenblomme” Hoeve “De Goudblomme” Kramp- en Koortskapel Poortgebouw Hoeve “’t Oosthof” Hoeve z.g. “Raaswalle” Herberg “d’Oude Smisse” “Residentie Palace”
Gezelle – Van Maerlant	Maleveld en kasteel van Male te Brugge en Damme (MB 08/02/2012)	Fort van Beieren Groot Ter Doest	Omgeving van de hoeves“De Rozeblomme” , hoeve “De Goudblomme” en hoeve “De Groene poort” Omgeving van de hoeves z.g. “Het klein fort van Beieren” en “De Groote Schuure” Kerk, pastorie met tuin en begraafplaats Centrum (Vijvekapelle)	Hoeve “De Rozenblomme” Vierscharestraat Broederklooster Hoogstamboomgaard Sint-Niklaaskerk Zusterklooster Hoeve Vierscharenstraat 2 Hoeve “De Goudblomme” Kramp- en Koortskapel Pastorie van Koolkerke Kasteel ten Berghe O.L.-Vrouwe Geboortekerk Hoeve z.g. “Het klein fort van Beieren”

Tracé	Aangeduide Ankerplaats	Beschermd landschap	Beschermd dorps- en/of stadsgezicht	Beschermde monumenten
				Hoeve z.g. “De groote Schuure” Herberg “d’Oude Smisse” Pastorie
Van Maerlant – Eeklo-Noord	Maleveld en kasteel van Male te Brugge en Damme (MB 08/02/2012)	-	Centrum (Vijvekapelle) Kasteel van Moerkerke en onmiddellijke omgeving	Oude Staatsbaan 156 Vierscharestraat Warmestraat 29 De Sareptakapel Warmestraat 38 Kasteel Vanreybrouck Zusterklooster Hoeve Vierscharenstraat 2 O.L-Vrouw geboortekerk Broederklooster Pastorie Oude Staatsbaan 156 Spoorwegbrug over het Schipdonkkanaal Pastoor Bontestraat 19
Eeklo-Noord - Zomergem	Maldegemveld (MB 18/07/2011)	-	Stoktevijver 95: hoeve Kort Eindeken 60	Kort Eindeken 60: Bonaertshof Bosstraat: Goed van Rapenburg of Rapenburghoeve Stoktevijver 95 Loop van De Lieve met rechter trekweg Pastoor Bontestraat 19
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	Maldegemveld (MB 18/07/2011) Maleveld en Kasteel van Male (MB 8/02/2012)	Fort van Beieren	Omgeving hoeve “de groene poort” Omgeving van de hoeves z.g. “Het klein Fort van Beieren” en “De Groote Schuure” Omgeving hoeve Rostune Gentsesteenweg 28 Omgeving van de Sint-Vincentiuskerk Kerk, pastorie met tuin en begraafplaats Omgeving van de Sint-Pieterskerk Centrum Vijvekapelle	Woning Breemersch Bedevaartsoord van de Mariagrot van Kleit in het vroegere Kluisbosje Beenhouwersstraat 106 Clubhuis “Sport Nautique” De Zandwegemolen De grenspaal Ezelpoort Gentsesteenweg 28 Gulden-Vlieslaan 26-27, 39, 42, 45, 48, 50, 53 Heestertje zgz “Torre van Londen” Herdenkingsmonument 1ste Regiment Gidsen

Tracé	Aangeduide Ankerplaats	Beschermd landschap	Beschermd dorps- en/of stadsgezicht	Beschermde monumenten
				Het Belvedèretorentje Het neerhof van Kasteel “De Groene Poort Het volledige molenerf met de vml Cuelenaersmolen Hoeve “Blauwe Toren” Hoeve “Ten Walle” Hoeve “De la Serna” of perlata Hoeve Vierscharenstraat 2 Hoeve z.g. “De Groote Schuure” Hoeve z.g. “Het klein fort van Beieren” Kaaistraat 32 Kasteel “De groene poort” Kasteel Ten Berghe Kerkplein: Sint-Vincentiuskerk Koning Albertstraat 15, 62, 79, 10 Koningin Elisabethlaan 10, 2, 20, 4, 6, 8 Kronekalseide 278 vml spoorwegstation van Donk Maria van Bourgondiêlaan 13 Markt 27: Minderbroederskerk Markt 73: Hoek Sterrestraat Molenstraat 25, 33, 52 Oorlogsgedenkteken: Canadabrug met Bizons Oostveldstraat 1: oudste gedeelte van het psychiatrisch ziekenhuis Orgel in de Vincentiuskerk Orgel in de Vincentiuskerk te Kleit Pastorie van Koolkerke Patersstraat 43 Sint-Hubertuskapel Sint-Niklaaskerk Sint-Pieterskerk Stadhuis Stationsstraat 21: vredegerecht Stationsstraat 4, 58, 62 Stedelijk zwembad Jan Guillini Vierscharestraat

Tracé	Aangeduide Ankerplaats	Beschermd landschap	Beschermd dorps- en/of stadsgezicht	Beschermde monumenten
				Voormalige herberg/gemeentehuis Zuidmoerstraat +61: vml fabriek "Textiles d'Eecloo" Zuidmoerstraat 125: congregatiekapel Zuidmoerstraat 127: Kapel der Zusters van liefde Zusterklooster

14.1.2.4 Archeologie

Archeologische sites die volgens de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) in de omgeving van het projectgebied voorkomen zijn aangeduid op Kaart 14.3.

Omwille van de graafwerken nodig voor de aanleg van het kabeltracé tussen Gezelle en Van Maerlant ligt de focus voor de bespreking van de archeologische waarde van het studiegebied op deze zone.

Archeologisch gezien kan het ondergrondse tracé onderverdeeld worden in 3 zones.

- Een eerste zone bevindt zich in het ***westelijk deel*** van het projectgebied, ongeveer ***vanaf de Spie tot ter hoogte van de Dudzelesteenweg*** en omvat het gebied waar in de ondergrond de afzettingen van de zogenaamde Blankenbergse geul voorkomen. Deze getijdengeul drong het veenmoeras binnen voor het begin van onze jaartelling. Vanaf dan ontwikkelde zich vanuit de omgeving van het latere Blankenberge in de richting van de zandstreek en het latere Brugge een brede geul met verschuivende actieve stroomgebieden, zandplaten en talrijke vertakkingen, die zich diep in het onderliggende pleistocene zand uitschuurden. De afzettingen van deze geul bestaan uit zand- en kleilagen. Ten vroegste vanaf de 7de eeuw na Chr. was de bedding sterk verzand en kwamen de eerste nederzettingen tot stand op deze hoger gelegen zogenaamde kreekruggen. Op de afzettingen van de Blankenbergse geul kunnen bijgevolg alleen vroeg-, volle-, laat- of postmiddeleeuwse sporen aan het licht komen.
- Een tweede zone is het ***middengebied*** tussen de ***Dudzelesteenweg en de Moerkerkesteenweg.*** Het is een gebied dat gekenmerkt wordt door gronden waar plaatselijk op het onderliggende pleistocene dekzand nog veen in de bodem bewaard is, soms doorsneden door kleinere geulen. Het veen is het restant van het veenmoeras dat zich in de kustvlakte uitstrekte vanaf 3.500 voor Chr. Nog voor het begin van onze jaartelling drong het zeewater het veenmoeras binnen en kwam er door de toevoer van zout water een einde aan de veengroei. In de geulen werd het veen weggeschuurd, maar daarbuiten werd het heel vaak alleen door een kleilaag bedekt. Aangezien de invloed van de zee in dit gebied beperkt is geweest en het veen en het onderliggende pleistocene dekzand slechts plaatselijk werd weggeschuurd, heeft het zin om de top van zowel veen als pleistoceen te karteren door middel van boringen. Onder het veen kunnen zich prehistorische sporen bevinden, terwijl op het veen mogelijk een vorm van aanwezigheid uit de Romeinse tijd of de ijzertijd kan vastgesteld worden. In een aantal gevallen zal het wellicht ook mogelijk zijn om geulen te onderscheiden van kleinere pleistocene zandruggen, waar die tot nu toe niet herkend werden.

- De derde zone strekt zich uit van de ***Moerkerkse Steenweg tot even voorbij de Sijseelsesteenweg***. Dit gebied bevindt zich volledig op rand van de zandstreek, op de pleistocene stuifzandrug die ontstond tijdens het laatglaciaal. Op deze zandrug kunnen relicten aangetroffen worden van de prehistorie tot en met de postmiddeleeuwse periode. Theoretisch kunnen er onder de laatglaciale dekzandruggen ook oudere sporen voorkomen, maar deze bevinden zich te diep om in het kader van dit project onderzocht te moeten worden.

Voor de omgeving van het ondergrondse kabeltracé tussen overgangsstation Gezelle in De Spie en overgangsstation Van Maerlant te Vijvekapelle is een archeologische prospectie (bureauonderzoek, veldprospectie en boorcampagne) uitgevoerd door RAAKVLAK Intergemeentelijke Dienst Archeologie Brugge en Ommeland in opdracht van Elia. Uit een voorlopig rapport citeren we detailgegevens m.b.t. het archeologisch archief:

Binnen dit onderzoeksproject werd een inventaris gemaakt van archeologische vindplaatsen en historische hoeves in een buffer van 100 meter aan weerszijden van de geplande leiding.

De gekende sites zijn hieronder opgesomd per periode; de ligging (nummer tussen haakjes in de tekst) is terug te vinden op onderstaande figuur.

Figuur 14.1: De gekende archeologische vindplaatsen en historische hoeves (o.b.v. CAI, luchtfoto's en databank Onroerend Erfgoed), geprojecteerd op orthofoto's van het gebied en gedeeltelijke kadasterkaart voor het onderzoeksgebied te Brugge-Damme



Metaaltijden

- *Zone Vierscharenstraat (26), gelegen op de zandgrond in het zuidoosten van het projectgebied, omvat verschillende archeologische sporen, opgemerkt op luchtfoto. Eén van de sporen is een dubbele circulaire structuur, dewelke mogelijk een grafheuvel uit de bronstijd vertegenwoordigd en binnen het tracé gelegen is*[70]*.*

Middeleeuwen

- *Middeleeuwse hoeve met walgracht (nabij de Arendstraat) (9). De hoeve is zichtbaar op Ferraris, Popp en de Atlas der Buurtwegen*[71]*. Op het veld aangrenzend ten zuiden hiervan werden via metaaldetectie verschillende metalen voorwerpen (beslagelementen, fibulae, munten) gevonden, gaande van de vroege middeleeuwen tot de late middeleeuwen*[72]*.*
- *Waar nu de Brugse Steenweg, die overgaat in de Koolkerkse Steenweg, gesitueerd is, lag vroeger een waterweg. De kreek 'Scheure', de benedenloop van de Reie, vormde in de volle middeleeuwen een vaarweg tussen Brugge en de geulen van de Sincfal (latere Zwinstreek). Als gevolg van de afdamming in de 11*^{de} *eeuw, om de van de afwatering van Reie en polders te garanderen, slibde de Scheure langzaam dicht door de verstoorde getijdeninvloed. Om hun zeekanaal te behouden besloten de Bruggelingen uiteindelijk de Scheure te kanaliseren en de bocht (de latere Hemelbeek) die door het latere Koolkerke kronkelde, rechtlijnig door te trekken. Deze vaarweg werd het Zwin genoemd (later Oud Zwin) en verbond het dorp Gere (Sint-Kruis) met het vissersdorp 'ten Damme' en liep verder naar het eigenlijke Zwin via de sas van Monnikerede*[73]*. Medio 12*^{de} *eeuw werd vanuit Brugge een nieuwe vaarweg aangelegd (latere Damse Vaart) om de stad te verbinden met de goed bevaarbare getijdengeul 'het Zwin' via een inmiddels aangelegde dam in die getijdengeul 'Hontsdamme' (later Damme)*[74]*. In 1564 werd in de bedding van het Oude Zwin de Sluyssche Vaart (11) uitgegraven. Na een bestaan van bijna 250 jaar werd deze vaart gedempt en werd in 1845-1846 op de westelijke dijk de steenweg aangelegd*[75]*.*
- *Middeleeuwse hoeve (nabij de Noorweegse Kaai) (15) waarvoor de ommeloper van 1609 nog vermeldt wie er laatst gewoond had, in de jaren daarop werd de hoeve afgebroken*[76]*.*
- *Site met walgracht op de plaats waar de huidige hoeve De Blauwe Zaal (18) is gelegen*[77]*. De site staat aangeduid op de kaart van Pieter Pourbus (1561-1571) en op de Ferrariskaart (1770-1778). Op de kadasterkaart van Popp (1842) en de Atlas der Buurtwegen (circa 1845) wordt de site afgebeeld met toegang aan de zuidkant.*

[70] Nummer 439 – Lettenburg, in: AMPE et al. 1995, 39-40; CAI locatienummer 154506.
[71] CAI locatienummer 300246.
[72] CAI locatienummer 158350.
[73] Coornaert 1991.
[74] WINTEIN 2004.
[75] WINTEIN 1965; CAI locatienummer 70457; locatienummer databank Onroerend Erfgoed 9394.
[76] WINTEIN 1965; CAI locatienummer 300309.
[77] WINTEIN 1964; CAI locatienummer 300309; locatienummer databank Onroerend Erfgoed 77242.

- *Zone Broekweg (23). Op luchtfoto's[78] uit 1995 zijn ten zuiden van de Broekweg duidelijk de grachten van een site met walgracht waarneembaar. Ook ten oosten van de Broekweg zijn archeologische sporen waarneembaar.*
- *Pijpeweg (24). In de 13de eeuw had Damme een tekort aan goed drinkwater. Daarom kreeg het in 1269 de toelating van gravin Margareta van Constantinopel om water te trekken uit de vijver van Male op Sint-Kruis. Deze waterleiding bleef in gebruik tot het begin van de 17de eeuw en werd in 1653 met lood en al verkocht. Naast de leiding werd een weg aangelegd, nl. de Pijpeweg. Hij kruiste de Breviersweg, de Moerkerke Steenweg en de Legeweg en had een lengte van ongeveer 4,2 kilometer. In de loop der jaren werden van de loden leidingspijp verschillende fragmenten teruggevonden (o.a. in 1824)[79].*
- *De site De Hoge Roker/Spyckers molen (25) zou reeds sinds de 15de eeuw bewoond zijn en had een molenwal waarop zich de zogenaamde Spyckers molen bevond. De huidige hoeve werd gebouwd in het begin van de 19de eeuw en bestaat uit een woonhuis ten noorden van het erf, waarachter een haaks bakhuis, en een lang volume van stallen en schuur, haaks op de straat[80].*
- *Site met walgracht (nabij de Weststraat) (28) aangeduid op de Popp-kaart (1842-1879)[81].*

Post-middeleeuwen

- *Tijdens de archeologische opvolging van de aardgasleiding van het vTn-project werden op verschillende plaatsen op de site Pathoekeweg/Zijdelinge (1) kuilen met baksteenpuin aangetroffen. Deze vondsten zijn mogelijk in verband te brengen met baksteenproductie in het begin van de post-middeleeuwse periode[82].*
- *Op luchtfoto's uit WOI zijn op de rechteroever van het Boudewijnkanaal (2) munitieopslagbunkers waar te nemen[83].*
- *Nog bestaande hoeve in de hoek gevormd door de Zomerlindestraat en de Ter Bollestraat (3) , volgens het kadaster gebouwd in 1879[84].*
- *Zuidelijker in de Ter Bollestraat (4) is eveneens een nog bestaande hoeve gelegen, aangeduid staat op het primitief kadasterplan[85].*
- *Verder in de Ter Bollestraat (5) staat nog een historische hoeve die reeds op Ferraris weergegeven wordt[86].*
- *Op luchtfoto's uit WOI is in de hoek gevormd door de Dudzeelse Steenweg en de Kruisabelestraat (7) een vliegveld waarneembaar, waarrond allerlei structuren zoals hangars, bunkers, barakken, enz. gelegen zijn[87].*
- *Huis Ronselarestraat (8). Verdwenen huis van de knecht van de eigenaar van de hofstede Ter Hemelbeke ernaast. Het huis wordt in 1701 nog vermeld[88].*

[78] Uit het luchtfotografisch archief van de vakgroep Archeologie, UGent.
[79] SEYS 1982, 222; CAI locatienummer 72186.
[80] Locatienummer databank Onroerend Erfgoed 79027.
[81] CAI locatienummer 71987.
[82] IN'T VEN, DE CLERCQ 2005, 42; CAI locatienummer 152689.
[83] Met dank aan dr. Birger Stichelbaut voor de informatie.
[84] Locatienummer databank Onroerend Erfgoed 79753.
[85] Locatienummer databank Onroerend Erfgoed 79721.
[86] Locatienummer databank Onroerend Erfgoed 79722.
[87] Met dank aan dr. Birger Stichelbaut voor de informatie.
[88] WINTEIN 1965; CAI locatienummer 300248; locatienummer databank Onroerend Erfgoed 74845.

- *Het Gildenhuis (10), gelegen aan de Brugse Steenweg en nu verdwenen, wordt reeds vermeld in 1567, maar is mogelijk ouder. Waarschijnlijk was dit eigendom van de Onze-Lieve-Vrouw-gilde van Koolkerke*[89].
- *Verdwenen fortje (12) langs de Brugse Steenweg. Het zou om één van de kleine fortjes gaan die het grote fort van Beieren omgaven, gebouwd rond 1705*[90].
- *Het Kasteelgoed van Stockhove (14) werd rond 1705 afgebroken om plaats te maken voor het fort van Beieren. Een vermelding uit 1701 omschreef de site als een kasteel met opperhof, neerhof en boomgaard. Op kaarten van 1779 staan enkel nog walgrachten. Op het einde van de 19de eeuw was hier een steenoven met drie huisjes. Nu is er van de grachten niets meer te zien*[91].
- *Het Fort van Beieren (13) werd in 1705 opgericht ter verdediging van Brugge onder de Spaanse gouverneur-generaal Maximiliaan van Beieren tegen de Nederlandse Staten die de Cantelmolinie op Hoeke en Sint-Anna bezet hadden*[92]. *In een vroegere fase was volgens overgeleverde plannen, ter hoogte van het fort een legerkamp bestaande uit vijf bataljons gevestigd. Er zijn ook plannen overgeleverd van een ouder versterkt legerkamp dat op dezelfde plaats wordt gelokaliseerd, maar er bestaat grote onzekerheid of dit kamp ooit werkelijk werd gerealiseerd*[93]. *Het Fort van Beieren werd aangelegd met een vierkant terreplein waarrond een eerste omwalling die op de hoeken uitgerust werd met holle bastions. Enkel op de zuidzijde – richting Brugge – was voor de courtine een ravelijn aangebracht. Een drietal batterijen zorgde voor de bescherming van de overige zijden. Tenslotte was er een tweede aarden omwalling volgens de overgeleverde plannen met een bedekte weg en een glacis met redans, dit alles was afgeboord door de nu nog bestaande Fortbeek. De toegang van het fort lag aan de oostelijke zijde, richting Brugge*[94]. *Na de Spaanse Successieoorlog kwam het fort onder toezicht van de gouverneur van Damme en werd het van 1711 tot 1717 verpacht aan de landbouwer Frans Maes. Deze kon het fort niet helemaal in gebruik nemen door de aanwezigheid van "de wallen ende rampaarden"*[95]. *Net voor het einde van Wereldoorlog I werd op het Fort van Beieren door de Duitsers een batterij ingericht*[96]. *Het Fort werd in 1976 beschermd als landschap, staat op het gewestplan ingekleurd als parkgebied en is momenteel in gebruik als provinciedomein door de provincie West-Vlaanderen.*
- *Nog bestaande betonnen bunker (17), waarvan de aanleg waarschijnlijk te dateren is in WOII*[97].
- *De historische hoeve, zogenaamd Ter Weelde (19), wordt reeds weergegeven op de Pourbuskaart. De historische gebouwen werden vervangen door recente*[98].

[89] WINTEIN 1965; CAI locatienummer 300244.
[90] WINTEIN 1965; CAI locatienummer 300307.
[91] WINTEIN 1965; TERMOTE, ZWAENEPOEL 2004; CAI locatienummer 300308.
[92] DE KEYSER 1964, 16.
[93] CROIS 1974, 50-51.
[94] TERMOTE, ZWAENEPOEL 2004, 11-12.
[95] DE KEYSER 1964, 16.
[96] WINTEIN 1966, 30.
[97] Locatienummer databank Onroerend Erfgoed 77485; de bunker is niet aanwezig op late foto's uit WOI, wat een datering tijdens WOII laat vermoeden.
[98] Locatienummer databank Onroerend Erfgoed 77264.

- *Omwalde hoeve, het zogenaamde Hof ter Ede (21), genoemd naar de gelijknamige waterloop in de buurt en in de volksmond gekend als een Tempeliershof. Deze historische hoeve klimt minstens op tot de 16de eeuw (aangeduid op kaart Pieter Pourbus). Op het erf van de huidige hoeve zijn nog resten van de walgracht bewaard*[99]*.*
- *De historische hoeve De Beyerhage (22) zou volgens archivalische bronnen in de 16de eeuw in puin gelegen hebben en werd in de 17de eeuw heropgebouwd. De huidige gebouwen zijn nog recenter*[100]*.*

Ongedateerd

Een aantal zones waar op luchtfoto's[101] *archeologische sporen te herkennen zijn, maar die nog ongedateerd zijn, verdienen zeker ook onze aandacht:*

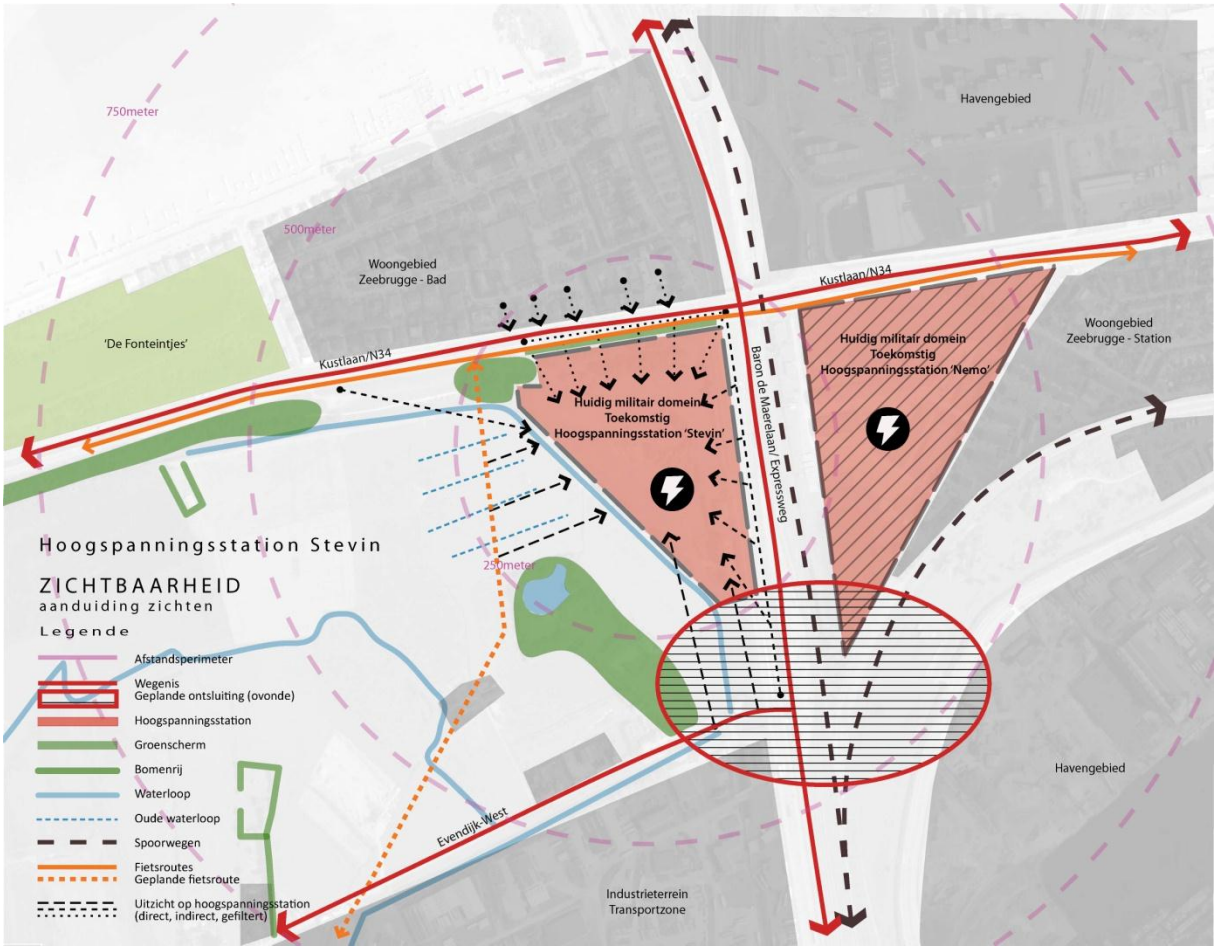
- *Zone in de Ter Bollestraat (6) waar op luchtfoto mogelijke archeologische sporen waar te nemen zijn.*
- *Zone Noorweegse Kaai (16). Op luchtfoto's van deze zone zijn verschillende archeologische sporen waar te nemen, o.a. een discordante percellering, kuilen en grachten.*
- *Luchtfoto's Klein Schoonhoeve (20). Zone waar op luchtfoto mogelijke archeologische sporen waar te nemen zijn.*
- *Zone Vierscharestraat (26). Op luchtfoto's van deze zone zijn verschillende archeologische sporen waar te nemen, o.a. een discordante percellering.*
- *Luchtfoto's Maleveld Noord (27). Zone waar op luchtfoto mogelijke archeologische sporen waar te nemen zijn.*

[99] CAI locatienummer 76859; locatienummer databank Onroerend Erfgoed 79024.
[100] Locatienummer databank Onroerend Erfgoed 79023.
[101] Met dank aan B. Stichelbaut, vakgroep Archeologie - Universiteit Gent.

14.1.2.5 Laag schaalniveau

14.1.2.5.1 Hoogspanningsstation Zeebrugge

Figuur 14.2: Bepalende landschapselementen op microniveau: omgeving Hoogspanningsstation Zeebrugge



Het terrein van het hoogspanningsstation Stevin betreft een voormalig militair domein. Het domein ligt in een sterk bebouwd en versnipperd gebied. Grote infrastructurenbundels doorkruisen het studiegebied en verschillende functies liggen bijeen. Ten oosten grenst Stevin aan het zeehavengebied van Zeebrugge. Enkel nabij de Oudemaarspolder is het gebied nog open.In deze omgeving plant de stad Brugge de aanleg van een (recreatief) fietspad, dat de verbinding maakt tussen de kustroute (langs de Kustlaan), de buffer in de transportzone en de zuidelijker gelegen fietsroutes.

Op de grens van het projectgebied trekt een waterloop (categorie 2) De Graaf Jansader die voor een stuk parallel loopt met de kust fietsroute. Hij staat in voor de afwatering van het oostelijke deel van de Uitkerkse Polder. Hij mondt uit in de Blankenbergse Vaart. Deze vaart werd in de 12de eeuw aangelegd in de bedding van een natuurlijk riviertje. Tot het begin van de 20ste eeuw werd hij niet alleen gebruikt voor de afwatering van de polders, maar ook als vaarweg.

In de nabijheid van het projectgebied loopt de Isabellavaart, een waterloop van de eerste categorie, die in het Leopoldkanaal uitmondt.

Stevin grenst ten westen aan de relictzone (R30001) “Duinen Oostkust” en (R30004) “Oudemaarspolder en kreekrugpolder ten westen van het kanaal” en aan

de ankerplaats (A30065) “Oudemaarspolder”. Verder zijn er zijn geen beschermde dorpsgezichten, stadsgezichten, landschappen of monumenten gelegen in de nabije omgeving van het hoogspanningsstation. Volgens de landschapscomposietkaart behoort het projectgebied tot ‘havenlandschap’.

Het projectgebied heeft geen bijzonder hoge kans op aanwezigheid van historische artefacten, maar het is niet uitgesloten.

Figuur 14.3: Hoogspanningsstation Zeebrugge met aanduiding opname punten van de foto’s



Het terrein van het hoogspanningsstation Stevin sluit aan bij het openruimtegebied van de Oudemaarspolder. De aanwezige groenstructuur gevestigd langs de Kustlaan bestaat grotendeels uit populier en els (foto 5-6). Dit voorkomt voor het grootste deel de inkijk vanuit de woonzone langs de Kustlaan. Langs de waterloop die voorzien is van rietkransen (foto 2) zijn enkele knotwilgen gevestigd. Buiten de aanwezige infrastructuur die vooral ten Zuiden geconcentreerd is en de bijhorende verbindingswegen is het terrein onverhard en voorzien van soortenarm permanent cultuurgras.

De omgevende gronden hebben door hun lagere ligging een permanent hoge grondwaterstand en liggen daarom grotendeels onder grasland. Tussen de percelen lopen kleine grachten en in de percelen afwateringslanen. De rietbegroeiing in deze grachten en lanen benadrukt visueel de grillige perceelsgrenzen.

Het terrein ten oosten (waar het station Nemo is gepland) is een stuk groter, de aanwezige groenstructuur langs de Kustlaan is een beperkter en bestaat voor het grootste deel uit populieren. De inkijk van op de Kustlaan is hierdoor wel groter, maar aangezien hier vooral industrie gevestigd is, heeft dit geen directe invloed op de omgeving. Langs de Veerbootstraat, waar sociale woonblokken aanwezig zijn, is een bomenrij aanwezig, bestaande uit populier in combinatie met verschillende heestersoorten. Dit maakt dat de inkijk vanuit de sociale woonwijk sterk beperkt wordt. Ook dit terrein is een militair domein waar heel wat infrastructuur, parking en verharding voorzien is (foto 8). Er is ook een grote vijver aanwezig. Het terrein wordt onderaan omsloten door de transportzone.

Figuur 14.4: Foto's ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Stevin



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



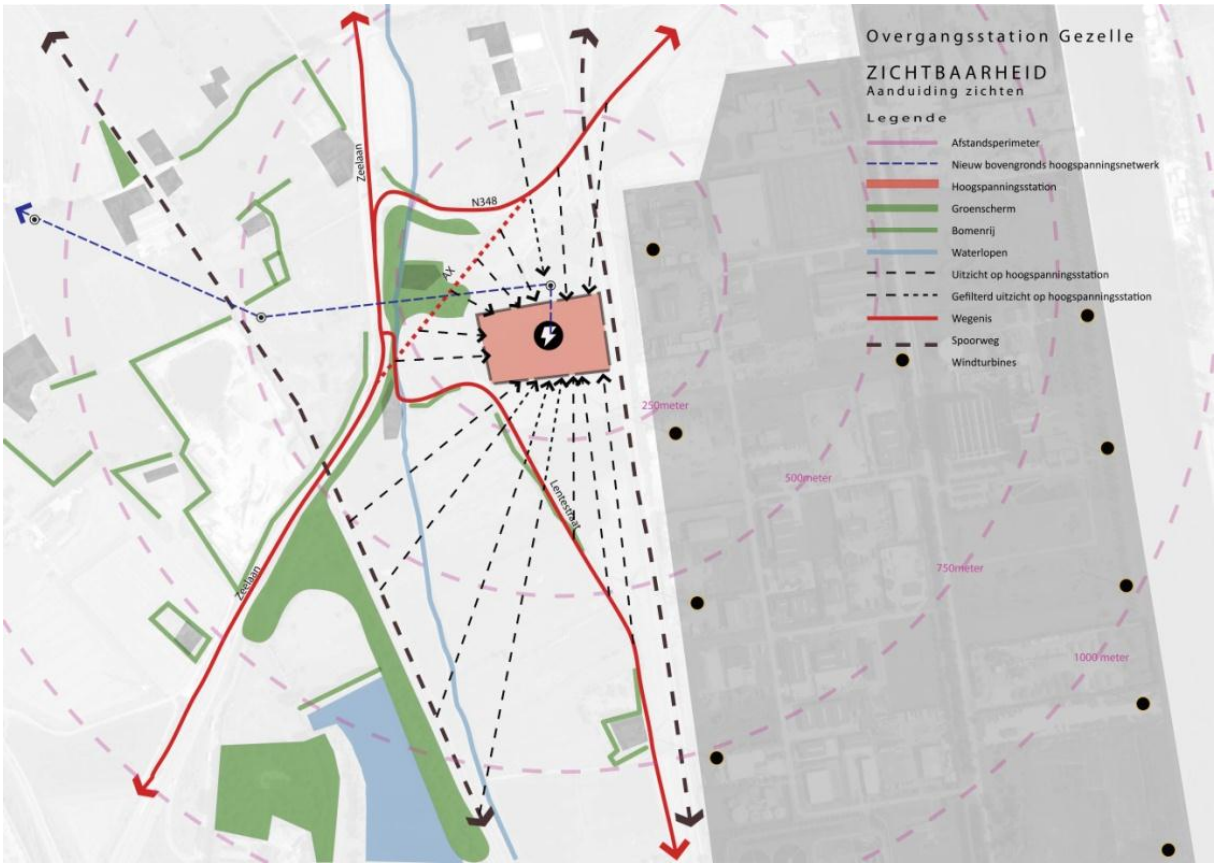
Foto 9



Foto 10

14.1.2.5.2 Overgangsstation Spie

Figuur 14.5: Bepalende landschapselementen op microniveau: omgeving overgangsstation Spie



De hoogspanningsleiding tussen het station Stevin en het overgangsstation Gezelle loopt hoofdzakelijk doorheen de polders. Het polderlandschap is wijds en open. Er is amper opgaand groen. Akkers en weilanden wisselen elkaar af. Enkel rond de grote verspreide landbouwbedrijven is er opgaand groen.

Het terrein van het overgangsstation Gezelle is niet gelegen in een relictzone of ankerplaats, wel grenst het bedrijventerrein Herdersbrug aan het beschermd dorps- of stadsgezicht ‘omgeving van hoeve De Goudsblomme’. Er zijn geen beschermde landschappen in de nabije omgeving gelegen.

Buiten de aanwezigheid van de hoeve en het Lisseweegs Vaartje die tot het onroerend erfgoed behoort heeft het projectgebied geen bijzonder hoge kans op aanwezigheid van historische artefacten, maar het is niet uitgesloten.

Figuur 14.6: Projectgebied overgangsstation Spie met aanduiding opname punten van de foto's



Het overgangsstation Gezelle is gelegen binnen de uitbreidingszone De Spie (deoverheid plant in deze zone de uitbreiding van een bedrijventerrein).Dit gebied is geïsoleerd van het grote landbouwgebied in de polders door de verschillende infrastructuren die erlangs lopen (spoorlijnen naar Blankenberge en Zeebrugge/Knokke, de E403 en de geplande A11). Het terrein van het overgangsstation Gezelle is momenteel nog in landbouwgebruik.

Het gebied sluit aan bij het te hertekenen knooppunt van de N31/E304 en de A11. De Lentestraat die langsheen het projectgebied loopt is voorzien van een oude bomenlaan in slechte staat bestaand uit populier (foto 7). De hoeve met landelijk karakter gevestigd aan het Lisseweegs Vaartje (foto 1-2-3) behoort tot onroerend erfgoed (ID: 11251). Tevens loopt er een kleine landbouwweg (foto 5) langs het gebied, waar nog enkele woningen aan grenzen.Ook in het noorden ligt nog een landbouwbedrijf.Dit landbouwbedrijf wordt van het projectgebied gescheiden door de bestaande N348-Stationsweg.Vandaag wordt het zicht richting projectgebied sterk gefilterd door de aanwezige erfbeplanting en de bestaande talud.In de toekomst zal het zicht op het projectgebied vermoedelijk lager liggen door de aanleg van de nieuwe knoop voor de A11. De loofhoutaanplant bestaande uit els, wilg en populier langs de drukke Zeelaan zorgt voor een beperkte inkijk van op de N31 die iets hoger gelegen is.

Ten Westen van het gebied ligt de spoorweg naar Zeebrugge. Over de spoorweg ligt het bestaande bedrijventerrein Herdersburg. In dit bedrijventerrein staan verschillende windmolens (foto 6-9). Het bedrijventerrein is quasi volledig ingevuld tussen de Pathoekeweg en de spoorlijn. Tussen het Boudewijnkanaal en de Pathoekeweg zijn nog kavels onbebouwd. In het noorden liggen taluds in functie van de A11. Ten zuiden en ten westen van het geplande overgangsstation liggen akkers en weilanden. Door projectgebied loopt een oorspronkelijk natuurlijke waterweg genaamd het Lisseweegs Vaartje. Het is opgenomen in de Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed (ID: 11278). Het vaartje werd aanvankelijk gebruikt als aanvoerweg voor de Doornikse blauwsteen bij de bouw van de kerk en abdij. Later ook als handelsweg naar Brugge en naar de zee. Vandaag de dag is het niet meer bevaarbaar. Het Lisseweegs vaartje mondt uit het kanaal Brugge-Oostende.

Figuur 14.7: Foto's ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Spie



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



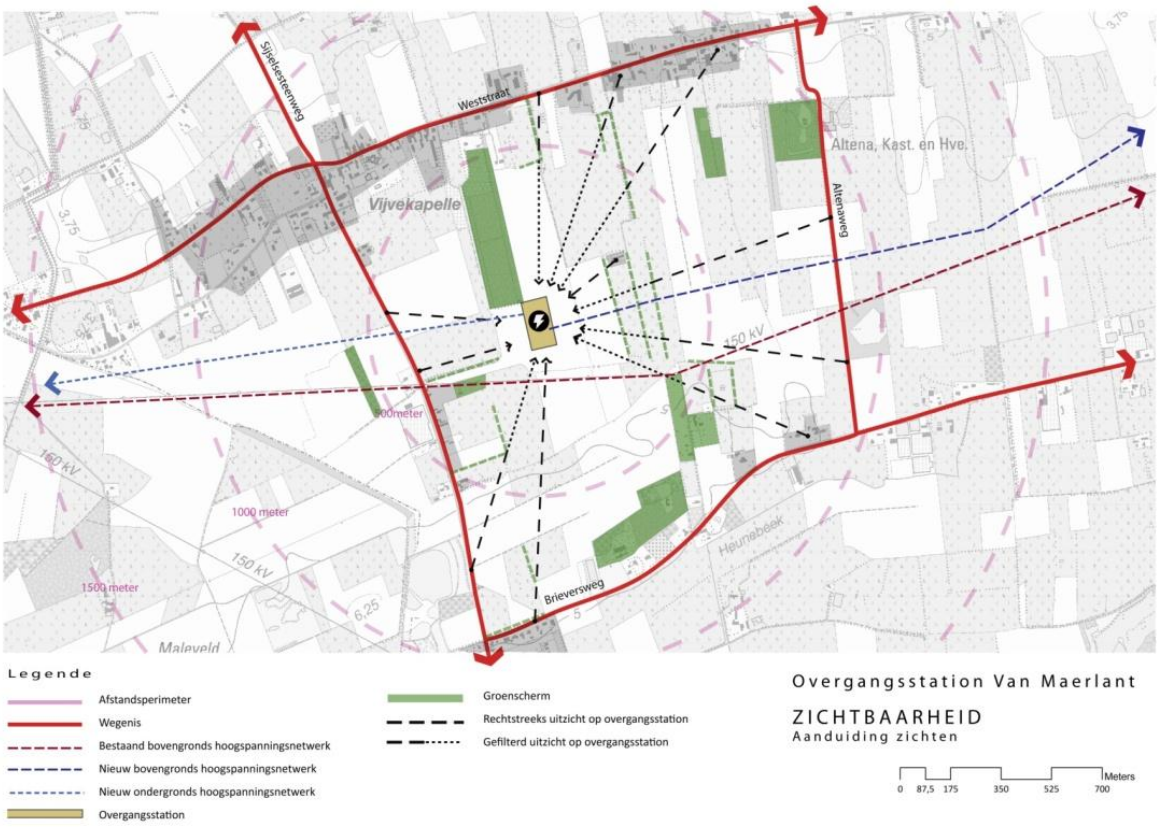
Foto 8



Foto 9

14.1.2.5.3 Overgangsstation Van Maerlant

Figuur 14.8: Bepalende landschapselementen op microniveau: omgeving overgangsstation Van Maerlant



Vijvekapelle is een gehucht gelegen in West-Vlaanderen, aan de Oostelijke grens van de fusiegemeente Brugge. Het is een gaaf bewaard neogotisch kerkdorp met parochiekerk en ligt op de grens tussen kleirijke poldergrond en zandgrond.

De polders gaan hier over in een meer zandig gebied, de eigenlijke aanzet van het Meetjesland. Tevens wordt het ook meer gekenmerkt door KLE's, zeker ten zuiden van Vijvekapelle.

Het terrein van het overgangsstation Van Maerlant is gelegen in de relictzone (R34008) 'Donk - Kaleshoek - Sijseleveld en Maleveld'. De sleuf van de ondergrondse hoogspanningsverbinding grenst aan de definitief aangeduide ankerplaats 'Maleveld en abdij van Male'(MB 8/02/2012). Het centrum van Vijvekaplle is aangeduid als beschermd dorpsgezicht. Er zijn geen beschermde landschappen gelegen in de nabije omgeving.

Het kasteel 'Altena' is opgenomen in de Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed. (ID: 78863) Ten noorden van de van de zone waar het overgangsstation gepland is, is volgens de CAI een archeologische site (inventarisnummer 71987) aangeduid. Op basis van een bron werd bepaald dat hier in de periode 1842-1879 een site met walgracht zou gelegen hebben. Terreinonderzoek heeft dit echter nog niet bevestigd.

Figuur 14.9: Overgangsstation Van Maerlant met aanduiding opname punten van de foto's



De omgeving van het overgangsstation Van Maerlant wordt gekenmerkt door een meer gesloten landschap. Ten noorden van het perceel loopt de Weststraat met veel bebouwing. Er is evenwel ruimte voor doorzichten. Het is geen aaneengesloten lint. De achtertuinen of huispercelen zijn sterk ingegroend. In het noordwesten van het overgangsstation Van Maerlant ligt een langgerekt bosje dat bestaat uit hoofdzakelijk eik en beuk (foto 10-11-12). Dat onttrekt het perceel aan het zicht van de kern van Vijvekapelle. Vanop de Sijseelsesteenweg is dit eiken-beukenbosje zichtbaar dat zorgt voor een bufferend effect.

Een struweel gelegen ten zuidwesten van het projectgebied loodrecht op de Sijseelsesteenweg bestaat uit tamme kastanje, eik, els, populier, es, … (foto 5-6). Dit struweel ligt evenwijdig aan de geplande toegangsweg naar het plangebied. Het zorgt ervoor dat de inkijk vanuit de bebouwing voor een groot deel voorkomen wordt. Momenteel wordt dit struweel gerooid.

Ten Oosten ligt de Altenaweg (foto 20-21), die langs het kasteel Altena loopt. Het kasteelpark bestaat uit verschillende boomsoorten zoals de beuk, eik, esdoorn, kastanje, linde,...en vormt een begrenzing voor de inkijk vanuit de bebouwing langs de Weststraat. Ook ten Zuiden, langsheen de Brieversweg liggen enkele kleine beboste perceeltjes (foto 17). Dit geeft het gebied een eerder halfopen tot gesloten karakter. Het omvormstation zal hierdoor van op afstand al vanuit verschillende kanten gebufferd worden.

Door het projectgebied lopen verschillende kleine kanalen, die af en toe voorzien met rietkragen, door de landbouwakkers. Deze zijn niet geklasseerd. Tevens loopt een stuk van de Heunebeek (categorie 3) parallel met de Brieversweg. (foto 16-17).

Figuur 14.10: Foto's ter hoogte van het geplande hoogspanningsstation Van Maerlant



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



Foto 22

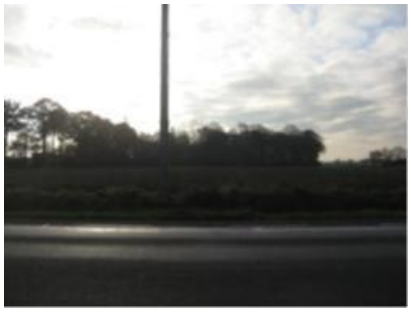


Foto 23



Foto 24

14.1.3 Toekomstige situatie

Ter hoogte van het Zeebrugse havengebied zijn een aantal infrastructuurprojecten gepland. Relevant voor deze discipline zijn volgende projecten:

- de gefaseerde inrichting van de achterhaven als industriegebied,
- de aanleg van de A11 tussen de N31 in Brugge en de N49 in Westkapelle,
- de inrichting van windturbines ter hoogte van de Transportzone (reeds vergund) en in de achterhaven en ter hoogte van het Nijverheidsdok (gepland met positief advies Interdepartementale Windwerkgroep (IWWG)).
- Het strategisch haveninfrastructuurproject (SHIP)
- Het landinrichtingsplan Veldgebied Brugge
- Omgevingsplan achterland haven Zeebrugge
- Uitbreiding bedrijventerrein De Spie

Daarnaast werden zones voor windturbines afgebakend ten zuiden van de N49 in zowel Maldegem als Eeklo. Binnen deze zones werden voor reeds 10 windturbines vergunningen afgeleverd, en werd voor 1 geplande turbine een positief advies verkregen van de IWWG. Daarnaast worden ter hoogte van het industrieterrein van Maldegem nog drie windturbines gepland die eveneens reeds een positief advies van de windwerkgroep verkregen.

Op 18 juli 2011 besliste de Vlaamse Regering tot definitieve aanduiding van de ankerplaats “Maldegemveld”. Op 8 februari 2012 besliste de Vlaamse Regering tot definitieve aanduiding van de ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male te Brugge en Damme”.

Met behulp van het Europese Interreg IVA- project ‘Forten en Linies in grensbreed perspectief’ worden het Fort van Beieren in Koolkerke, het Verbrand fort in Oostkerke en de stadswallen van Damme heringericht en gerestaureerd. Het project loopt tot 30 juni 2013. Voor meer gedetailleerde informatie in verband met het inrichtingsplan voor Fort van Beieren wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

14.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

14.2.1 Aanlegfase

14.2.1.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De opslag van materieel voor de bouw van de masten zal tijdelijk landschapsverstorend werken.Gezien het over een zeer tijdelijk effect op een beperkte oppervlakte gaat, wordt deze verstoring niet relevant geacht voor onderzoek in het project-MER.

De plaatsing van de funderingspalen van de masten van de hoogspanningsverbinding kan voor een lokale verstoring zorgen van het aanwezige archeologisch erfgoed.

14.2.1.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De ondergrondse leidingen zullen aangelegd worden in een open sleuf. Dit kan leiden tot verstoring van landschappelijke structuren die door het traject gekruist worden.

Langs de sleuf zal de uitgegraven grond en het materieel gestockeerd worden. Dit kan leiden tot visuele verstoring in het open landschap.

De aanleg van de ondergrondse verbindingen kan zowel bij de graafwerken als bij wijzigingen van de grondwaterstand door bemalingen een impact hebben op het bodemkundig en archeologisch erfgoed.

Bemalingen kunnen leiden tot het inklinken van de bodem. Hierdoor kan de stabiliteit van gebouwen of monumenten aangetast worden.

14.2.1.3 Hoogspannings- en overgangsstations

De opslag van de uitgegraven bodem en van materieel kan tijdens de aanlegfase leiden tot visuele verstoring vanuit de omgeving.

Ook bij dit projectonderdeel zal het archeologisch erfgoed verstoord kunnen worden, en dit zowel bij graafwerken als bij wijzigingen van de grondwaterstand door bemalingen.

Bemalingen kunnen leiden tot het inklinken van de bodem, met een risico op de aantasting van de stabiliteit van gebouwen of monumenten.

14.2.2 Exploitatiefase

14.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Het project heeft een landschappelijke impact door de oprichting of uitbreiding van een bovengrondse hoogspanningsverbinding.

Het project omvat ook de afbraak van de masten van een bestaande hoogspanningsverbinding. Ter hoogte van deze verbinding zal de landschappelijke verstoring verdwijnen.

14.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Tijdens de exploitatiefase is de zichtbaarheid van de aanwezigheid van ondergrondse leidingen beperkt tot het bovengrondse deel van de inspectieputten en de tunnelgebouwen. De effecten hiervan worden meegenomen.

Om schade door wortels aan de ondergrondse hoogspanningsverbindingen te vermijden, mag er geen hoogstammige vegetatie boven groeien. De afwezigheid van hoogstammig groen kan het landschapsbeeld wijzigen.

14.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

De hoogspannings- of overgangsstations hebben een visuele impact op de omgeving.

Eventuele aanplantingen rondom, nieuwe waterpartijen die eventueel gecreëerd worden in functie van bijkomende verharding, … zijn nieuwe structuren in het landschap.

14.3 Effectbespreking

14.3.1 Aanlegfase

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Binnen de werkzone rondom de masten zullen rijplaten gebruikt worden om bodemverdichting te vermijden. De rijplaten hebben een breedte van ca. 5 m (vrij te maken zone is ca. 5,5 m breed). De vrachtwagen die de rijplaten levert, rijdt enkel over reeds gelegde rijplaten. Door deze voorzorgen worden er geen significante effecten op het bodemkundig en archeologisch erfgoed verwacht.

Op een aantal locaties zullen werfdepots ingericht worden.Een hoofdwerfdepot voor de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur tussen Vijvekapelle en Zomergem, is voorzien gedurende de volledige aanlegfase ter hoogte van het station Eeklo-Noord.Hier wordt een permanente afsluiting voorzien.Het hoofdwerfdepot wordt ingericht aansluitend aan het bestaande station, tussen het station en Maroyendam (Ringlaan / R43).Langs de zuidelijk gelegen Vrouwestraat zijn verschillende woningen gelegen. De woningen zijn hoofdzakelijk georiënteerd op Vrouwestraat. Het zicht vanuit de woningen op de hoofdwerfdepot wordt in de meeste gevallen afgeschermd door loodsen en diepe tuinen/agrarische percelen. Indien de werfdepot zoveel mogelijk noordelijk wordt ingevuld, en rekening houdend met het tijdelijk karakter ervan, dienen er ten aanzien van de zuidelijk woningen geen bijkomende milderende maatregelen genomen te worden.

De exacte locatie van de kleinere werfdepots is momenteel nog niet volledig gekend.Er zijn wel zoekzones aangeduid. Binnen die zoekzones gaat Elia op zoek naar geschikte plaatsen voor de inrichting van werfdepots die gemiddeld 1 ha groot zijn. Deze werfdepots hebben een tijdelijk direct ruimtebeslag en een tijdelijke visuele hinder. Er werden zoekzones afgebakend, onder meer in de omgeving van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Gezelle. Deze zoekzones worden binnen de bestaande bedrijventerreinen aangeduid, zijnde de transportzone of het havengebied voor het hoogspanningsstation Stevin en het bedrijventerrein Herdersbrug en de uitbreidingzone De Spie (Het RUP voor het omvormen van dit gebied naar regionaal bedrijventerrein werd geschorst door de Raad van State) voor het overgangsstation Gezelle.

De inplanting van een werfdepot binnen deze bedrijventerreinen zal nagenoeg geen effect hebben op zijn omgeving. Het direct ruimtebeslag is verwaarloosbaar omdat het op een bedrijventerrein gerealiseerd wordt waar opslag van materialen thuishoort. Wel kan een visueel effect optreden afhankelijk van de locatie van de werfdepots binnen het bedrijventerrein en de buffering rond het bedrijventerrein. Dit effect is in principe te verwaarlozen omdat het onderdeel uitmaakt van een bedrijventerrein.

Een inplanting van een werfdepot in de uitbreidingzone De Spie is onder zijn huidige juridische en bestaande situatie minder wenselijk omdat dit aanleiding geeft tot direct ruimteverlies en visuele effecten.

Indien een werfdepots binnen deze zoekzone dient aangelegd te worden dient dit bij voorkeur in het noorden te gebeuren, aansluitend bij de bestaande weginfrastructuur, de locatie van het overgangsstation en het toekomstige tracé van de AX.

Indien de werfdepots niet binnen deze bedrijventerreinen kunnen gerealiseerd worden zal er een tijdelijke impact ontstaan naar de omgeving.

De gekende werfzones en de zoekzones zijn buiten beschermde landschappen of aangeduide ankerplaatsen gelegen en zijn vanuit landschappelijk oogpunt aanvaardbaar voor de inrichting van werfzones.

De reeds gekende werfzones zijn zeer plaatselijk, tijdelijk en beperkt van oppervlakte.De meeste werfzones zijn in de open ruimte gelegen.Enkele liggen in de directe nabijheid van woningen en zullen hier tijdelijke visuele verstoringen creëren in het landschap.De tijdelijke visuele verstoring wordt beoordeeld als licht negatief effect.Gezien het om een tijdelijk effect gaat met een beperkte omvang is het niet noodzakelijk om hier bijkomende milderende maatregelen te nemen (vb. visueel in te bufferen).

De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleidingen heeft volgende invloed op beschermde landschappen, stads- en dorpsgezichten, monumenten en aangeduide ankerplaatsen:

- De aanpassing van de bestaande hoogspanningsverbinding tussen Eeklo Noord en Horta doorkruist het beschermd monument “de Loop van De Lieve met rechter trekweg”. Gezien het om een bijkomend draadstel gaat aan bestaande hoogspanningsmasten zal deze aanpassing geen effecten hebben op het beschermd monument (geen visuele verstoring, noch direct ruimteverlies).
- De afbraak van de bestaande bovengrondse verbinding tussen Brugge en Eeklo heeft een positieve invloed op (herstellen van direct ruimteverlies en verwijderen van visuele verstoring):
  - Het beschermd stads- en dorpsgezicht omgeving hoeve “de groene poorte”
  - De aangeduide ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male”
  - De aangeduide ankerplaats “Maldegemveld”

De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleidingen veroorzaakt geen direct ruimteverlies van niet-beschermd waardevol bouwkundig erfgoed. De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleiding kan wel visuele verstoring veroorzaken in de omgeving van het niet-beschermd waardevol bouwkundig erfgoed. De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleidingen heeft volgende invloed op het niet-beschermd waardevol bouwkundig erfgoed:

- De nieuwe hoogspanningsleiding tussen Stevin en het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat komt in de invloedssfeer te liggen van niet beschermd bouwkundig erfgoed in Evendijk-West (nr. 20, 22, 24-28 en 54-56) en zal hier een permanent negatief effect op hebben omdat de leiding in het onmiddellijke zichtveld van deze woningen komt te liggen.
- Het af te breken tracé tussen de haven en het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat heeft een positieve invloed op de hoeves Wulfsberge en Braembeyerhoek. Anderzijds zullen hier ook zichten aanwezig zijn op het nieuw aan te leggen tracé. Doordat dit tracé verder afgelegen is, wordt de verstoring minder negatief en is het effect globaal gezien positief.
- De aan te passen leiding tussen het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat zal een tijdelijk effect kennen door het (geheel of gedeeltelijk) afbreken van de bestaande masten en de (gehele of

gedeeltelijke) vervanging van de masten. Na afloop van de werken zullen deze masten en leidingen dezelfde invloed hebben op het aanwezige bouwkundig erfgoed in de omgeving.

- De nieuwe hoogspanningsleiding tussenVijvekapelle en Eeklo-noord zal in de invloedssfeer liggen van een aantal niet-beschermde bouwkundige erfgoedelementen. Dit zal aanleiding geven tot een permanent effect in de omgeving. Het negatief effect zal hier beperkt zijn omdat deze al in de invloedssfeer van een bestaande hoogspanningsleiding liggen.
- De afbraak van de bestaande bovengrondse hoogspanningsleiding tussen Brugge en Eeklo zal een positief effect hebben op het niet beschermd bouwkundig erfgoed dat binnen de invloedssfeer van deze leiding ligt.
- De aanpassing van de bestaande hoogspanningsleiding tussen Eeklo-Noord en Horta zal geen gewijzigd effect meebrengen naar het bouwkundig erfgoed dat binnen de invloedssfeer van deze hoogspanningsleiding ligt.

De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleiding heeft volgende effecten op de ankerplaatsen en relictzones in de landschapsatlas Vlaanderen:

- De nieuwe hoogspanningsleiding tussen Stevin en het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat doorsnijdt de relictzone “Oudemaarspolder en kreekruggenpolder ten westen van het kanaal” en ligt in de rand van de ankerplaats “Oudemaarspolder”. De hoogspanningsleiding zal er een permanent negatief effect hebben op de beeldwaarde van de relictzone en de ankerplaats die voornamelijk gekenmerkt worden door een open polderlandschap. Op de locaties van de masten zal er een direct ruimtebeslag plaatsvinden op de polder. Dit ruimtebeslag zal permanent zijn in het geval van een akker en tijdelijk in het geval van een weiland.
- De afbraak van de bestaande hoogspanningsleiding tussen de haven van Zeebrugge en het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat zal een positief effect hebben op de relictzone “Oudemaarspolder en kreekruggenpolder ten westen van het kanaal”.
- De aanpassing van het bestaande tracé tussen het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat en De Spie zal een ongewijzigd effect creëren op de relictzone “Poldergebied omgeving Hoeve Ter Walle”.
- De afbraak van het bestaande tracé tussen Brugge en Eeklo zal een postief effect hebben op de relictzones “Poldergebied Koolkerke-Dudzele”, “Donk-Kaleshoek-Sijseleveld en Maleveld”, “Westelijk deel van Cuesta van Zomergem en Maldegemveld”, de “archeologische zone Noordrand Cuesta van Oedelgem-Zomergem” en “Leen” en op de ankerplaatsen “Fort van Beieren”, “Maleveld en abdij van Male” en “Het Leen”.

De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleiding heeft geen significante effecten op de gekende archeologische erfgoedwaarden:

- De nieuwe tracés van de hoogspanningsleidingen vermijden de gekende archeologische erfgoedwaarden waardoor er geen direct effect is op deze waarden.
- De plaatsen van de nieuwe masten zijn beperkt in oppervlakte, de ondergrondse werken beperken zich tot het plaatsen van funderingspalen of funderingsplaten. Deze werken kunnen mogelijks een impact hebben op niet gekende archeologische erfgoedwaarden.

- De bestaande tracés waar wijzigingen worden aan gebracht hebben een ongewijzigd effect aan de gekende archeologische erfgoedwaarden.
- De afbraak van de bestaande hoogspanningsleiding kan een beperkte impact hebben op het niet gekend en gekend archeologisch erfgoed. Het betreft een directe effect dat kan ontstaan door het verwijderen van ondergrondse funderingsplaten of funderingspalen van de hoogspanningsmasten.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Mogelijke effecten op archeologische waarden

Binnen de sleuf voor aanleg van de hoogspanningsverbinding tussen Gezelle en Van Maerlant is de aantasting van archeologica niet uit te sluiten. Graafwerken maar ook het verlagen van een grondwatertafel kunnen een invloed hebben op de aanwezige archeologische artefacten en sporen. De sites die tijdens de veldprospectie en de boorcampagne door Raakvlak in kaart zijn gebracht zijn te beschouwen als zones waar er verhoogde aandacht moet zijn tijdens een proefsleuvenonderzoek/andere graafwerken.

Uit het conceptrapport (mei 2013) van de archeologische prospectie kan geconcludeerd worden dat er ten westen van het Boudewijnkanaal geen archeologische waarden aanwezig zijn en dat in deze zone geen milderende maatregelen dienen genomen te worden. Significant negatieve effecten op archeologica zijn wel te verwachten ten oosten van het Boudewijnkanaal. Om de impact op de archeologische waarden te vermijden dient ca. 7,5 km van het traject d.m.v. een proefsleuvenonderzoek op één niveau en ca. 1,5 km, verspreid over 3 locaties d.m.v. een proefsleuvenonderzoek op 2 à 3 niveaus onderzocht te worden voordat de grote graafwerken effectief opstarten.

Bovendien is het noodzakelijk om effecten van grondwaterverlaging en wijziging van de grondwaterkwaliteit te beperken. Door een daling komen archeologica in een zuurstofrijke omgeving te liggen en kunnen ze oxideren en degraderen. Ook de wijziging van de grondwaterkwaliteit door verzilting tast het bodemarchief aan en vraagt aandacht. De maatregelen om tijdelijke en permanente wijzigingen van de grondwaterhuishouding en -kwaliteit te beperken worden bijgetreden:

Zo mogelijk een beperking van de bemalingsduur, de bemalingsdiepte beperken tot een minimale diepte onder de uitgravingsdiepte, opensleufbemaling of horizontale drainering toepassen in plaats van filterbemaling en kleistoppen voorzien daar waar waterlopen het sleuftracé kruisen.

Effecten van de werfdepots

Voor de aanleg van het kabeltracé zijn werfdepots nodig.Voor de inrichting van een hoofdwerfdepot wordt gezocht naar een geschikte locatie op het industrieterrein Herdersbrug. Deze zoekzone heeft een potentieel conflict met het beschermd stads- en dorpsgezicht en monument “omgeving hoeve de Goudblomme”, dat binnen, maar aan de rand van het bedrijventerrein is gelegen.Rekening houdend met de aanwezige activiteiten in de omgeving van deze site en de mogelijkheid om hier ook een bedrijf op te richten wordt het tijdelijk inrichten van een werfzone als een verwaarloosbaar effect beschouwd, mede omdat de werfzone geen ander

effect veroorzaakt dan de aanpalende bedrijven.Er dienen dan ook geen bijkomende milderende maatregelen genomen te worden.

De exacte ligging van de kleine werfdepots langs het kabeltracé is nog niet gekend maar de werfdepots zullen gelegen zijn in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf. Volgens de huidige inzichten zullen 2 werfdepots worden ingericht : in het westen tussen Boudewijnkanaal en relictzone Poldergebied Koolkerke-Dudzele en in het oosten tussen relictzone Poldergebied Koolkerke-Dudzele en Moerkerksesteenweg.Dit zou betekenen dat de werfdepots ook buiten de aangeduide ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male” en beschermd landschap “Fort van Beieren” of buiten ankerplaatsen cfr landschapsatlas zijn gelegen.De werfdepots zullen tijdelijke visuele verstoringen creëren in het landschap. Gezien het om tijdelijke effecten gaat is het niet nodig om deze visueel weg te stoppen.De tijdelijke visuele verstoring wordt beoordeeld als licht negatief effect.

Vanuit landschappelijk oogpunt worden wel volgende aanbevelingen gedaan naar de inrichting van de werfdepots vermits de definitieve ligging van de werfdepots nog niet gekend is:

- De werfdepots worden niet ingericht binnen of aansluitend bij het beschermd landschap “Fort van Beieren” en de aangeduide ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male”
- De werfdepots worden bij voorkeur buiten een ankerplaats of relictzone, zoals aangeduid in de landschapsatlas Vlaanderen, ingericht.
- Indien een ligging binnen een ankerplaats of relictzone, zoals aangeduid in de landschapsatlas Vlaanderen onvermijdelijk is dan:
    - Dient de locatie zodanig gekozen te worden dat deze een minimale impact heeft op de erfgoedwaarden van de ankerplaats of relictzone waarbinnen ze wordt aangelegd.
    - Dient bij het opruimen van de werfdepot de locatie zodanig ingericht te worden dat deze terug aansluit bij zijn omgeving en dat de erfgoedwaarden van de ankerplaats of relictzone waarbinnen de werfdepots eventueel komt te liggen hersteld en versterkt worden.

De werfdepots sluiten bij voorkeur aan bij bestaande wegen of bebouwing (zoals bedrijvenclusters, landbouwbedrijven…)

Effecten van de ondergrondse leiding, tunnelgebouwen en de inspectieputten

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding (noch de leiding zelf, de tunnelgebouwen of de inspectieputten) heeft geen impact op beschermde landschappen, stads- en dorpsgezichten of monumenten.

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding (noch de leiding zelf, de tunnelgebouwen of de inspectieputten) heeft geen impact op niet-beschermd waardevol bouwkundig erfgoed.

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding heeft een tijdelijk effect op de aangeduide ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male te Brugge en Damme.Het effect bestaat uit een tijdelijk direct ruimte-effect en tijdelijke visuele verstoring. De aanleg van de inspectieputten (er wordt één groep van inspectieputten voorzien binnen de aangeduide ankerplaats – zie ook verder onder

hoofdstuk 20 – motivatienota zorgplicht) heeft een permanent ruimte-effect en een permanente, maar beperkte, visuele verstoring.

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding heeft een tijdelijk effect op de ankerplaatsen “Polders Dudzele”, “Damme en omgevende polders”, “Fort van Beieren” en de relictzones “Poldergebied Koolkerke-Dudzele” en “Donk-Kaleshoek-Sijseleveld en Maleveld”, zoals opgenomen in de landschapsatlas Vlaanderen.Het effect bestaat uit een tijdelijk direct ruimte-effect en tijdelijke visuele verstoring. De aanleg van de tunnelgebouwen en inspectieputten heeft een permanent ruimte-effect en een permanente visuele verstoring.

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding zal een effect hebben op de fysisch-geografische component van het landschap, die door zijn specifieke bodemopbouw en reliëfstructuur mee de landschappelijke opbouw van het polderlandschap heeft bepaald.De effecten op de bodemopbouw zullen permanent van aard zijn, maar zullen aan de oppervlakte van het landschap na realisatie van de leiding niet zichtbaar zijn.De effecten op het reliëf zullen plaatselijk en tijdelijk van aard zijn.Met plaatselijk bedoelen we dat niet alle specifieke reliëfelementen zullen geschaad worden door de aanleg van de ondergrondse leiding.Ter hoogte van wegen en waterlopen zal de leiding op vele plaatsen niet in een open sleuf gerealiseerd worden, maar door een gestuurde boring.Op deze locaties blijft het natuurlijke reliëf onaangeroerd.Er treden op deze locaties geen effecten op.Op die locaties waar met een open sleuf gewerkt wordt zal de impact op het reliëf tijdelijk zijn.Na uitvoering van de werken wordt het oorspronkelijk maaiveld terug hersteld.Ten aanzien van het reliëf zal plaatselijk een negatieve impact aanwezig zijn.

De visuele verstoring van de inspectieputten is omwille van hun minimale ruimtebeslag beperkt (zie paragraaf 14.3.2.2.2.4).

Vanuit landschap kunnen volgende aanbevelingen worden geformuleerd voor het herstel van het landschap boven de ondergrondse leiding en de landschappelijke inpassing van de zichtbare constructies boven het maaiveld:

- Om de effecten op het reliëf zoveel mogelijk te beperken zal op verschillende plaatsen waar wegen en grachten moeten gekruist worden met een gestuurde boring gewerkt worden in plaats van met een open sleuf.
- Op de plaatsen waar met een open sleuf gewerkt wordt zal na de uitvoering van de werken het oorspronkelijk maaiveld hersteld worden.
- Om de beperkte impact te behouden dient de opbouw van de constructie zoveel mogelijk aan te sluiten bij het landelijk karakter van zijn omgeving. Dit kan gerealiseerd worden door een aangepast materiaalgebruik van de constructie of door het voorzien van een streekeigen en standvaste aanplant in de nabijheid van het tunnelgebouw.

Hoogspannings- en overgangsstations

Mogelijke effecten op archeologische waarden:

Het projectgebied van het geplande overgangsstation Van Maerlant is inbegrepen in de veldprospectie en boorcampagne uitgevoerd door Raakvlak.

Ook voor deze zone geldt dat om significant negatieve effecten op archeologica te vermijden het gebied archeologisch onderzocht moet worden voordat grote graafwerken opstarten.

Voor het overgangsstation Gezelle, dat gelegen is binnen een toekomstige industriële zone, is al een archeologische prospectie uitgevoerd in opdracht van de WVI (West Vlaamse Intercommunale) in het kader van de ontwikkeling van het bedrijventerrein De Spie.

Met de resultaten van dit onderzoek dient rekening gehouden te worden.

Voor het terrein waar het hoogspanningsstation Stevin gepland is, is geen archeologisch vooronderzoek uitgevoerd. Wel werd de zone ten westen van de voormalige militaire zone onderzocht in functie van een kabelstrook voor de kabels van de Nemo-verbinding en de aansluiting van de windmolenparken. Deze zone werd als archeologisch niet-interessant beoordeeld. Gezien de voormalige militaire activiteiten, vergraving van het terrein en de conclusies van het naastliggende gebied lijkt een archeologisch vooronderzoek niet relevant voor het hoogspanningsstation Stevin. De Afdeling Onroerend Erfgoed heeft deze analyse bevestigd.

Effecten van de werfdepots

Voor de realisatie van het hoogspanningstation Stevin en de stations Gezelle en Van Maerlant dient een werfzone ingericht te worden. Deze bevinden zich volledig op de terreinen die aangekocht zullen worden voor de realisatie van de stations.

Effecten van de hoogspannings- en overgangsstations

De aanleg van de stations veroorzaakt geen impact, (noch onder de vorm van direct ruimteverlies of visuele verstoring), op beschermde landschappen, stads- en dorpsgezichten, monumenten en ankerplaatsen.

De aanleg van de stations heeft geen impact onder de vorm van direct ruimteverlies op niet-beschermd waardevol bouwkundig erfgoed. De aanleg van de stations zal een visuele impact hebben op niet-beschermd waardevol bouwkundig erfgoed dat binnen de invloedssfeer ligt van het station. Dit heeft onder andere betrekking op:

- Bouwkundig erfgoed in Evendijk-West (nr. 20, 22, 24-28 en 54-56) door de realisatie van het hoogspanningsstation Stevin
- Een kapel aan de rand van het boscomplex, palend aan de site van het overgangsstation Van Maerlant te Vijvekapelle.

De aanleg van het hoogspanningsstation Stevin heeft een visueel verstoringseffect op de aanpalende ankerplaats “Oudemaarspolder” en de relictzone “Oudemaarspolder en kreekruggen ten westen van het kanaal” in de landschapsatlas Vlaanderen. Er is geen effect van direct ruimteverlies.

De aanleg van het overgangsstation Gezelle heeft geen verstoringseffect (noch visueel nog via direct ruimteverlies) op een ankerplaats of relictzone zoals aangeduid in de landschapsatlas Vlaanderen.

De aanleg van het overgangsstation Van Maerlant heeft een visueel verstoringseffect en een effect van direct ruimteverlies op de relictzone “Donk-

Kaleshoek-Sijseleveld en Maleveld" zoals aangeduid in de landschapsatlas Vlaanderen. De aanleg van het station heeft geen verstoringseffecten naar een ankerplaats.

14.3.2 Exploitatiefase

14.3.2.1 Direct ruimtebeslag

Het **direct ruimtebeslag** tijdens de exploitatiefase komt overeen met het permanente ruimtebeslag dat bepaald werd voor de aanlegfase.

14.3.2.2 Visuele verstoring

14.3.2.2.1 Methodiek

Voor een goede landschappelijke inpassing is eerst een afweging nodig van wat de significante effecten van de voorgenomen inplanting op de omgeving kunnen zijn, zonder de te nemen maatregelen.

De mogelijke hinder zal visueel van aard zijn en heeft zowel betrekking op de technische installaties, de hoogspanningsmasten en -lijnen.

Om de ***impact*** van de ingreep op mens en landschap juist te kunnen beoordelen en gepaste maatregelen te kunnen nemen, moeten we een juist zicht krijgen op de mogelijke ***invloedsfeer***, de reikwijdte en de aard van de visuele beïnvloeding.

Bepalen van de zoekzone

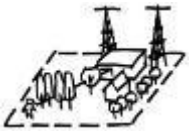
In een eerste stap wordt op basis van een terreinanalyse een ***zoekzone*** bepaald waarbinnen de visuele invloed op bewoners en bezoekers en het aanwezige landschap wordt onderzocht. Voor de hoogspanningsmasten en -lijnen wordt een zoekzone van ca. 1.200 m ten aanzien van de hoogspanningslijn afgebakend. Voor de technische installaties wordt de zoekzone geval per geval onderzocht in functie van de aard van de installatie en zijn omgeving.

Bepalen van de invloedsfeer

In functie van een potentiële waarnemer (bewoner, bezoeker…) of de factor mens, kunnen bij de visuele beïnvloeding 3 invloedsferen worden onderscheiden met een afnemende graad van invloed:



Een zone die ***directe invloed*** ondergaat door een rechtstreekse ononderbroken visuele relatie of zicht op de installatie, de mast of de lijn.



Een zone met ***gefilterd doorzicht*** of een ***deels onderbroken zichtrelatie***. Deze relatie kent bovendien gradaties. In de winter is het zicht mogelijk meer open dan in de lente en de zomer.



Een ***waarnemings- of belevingszone*** waarin men de aanwezigheid van de installatie, de masten of de lijn in het landschap of de omgeving aanvoelt of beleeft maar niet ziet.

Taxering en waardering

Op basis van het type van invloedssfeer, de afstand tot de installaties en de lokale omstandigheden wordt de impact beoordeeld. De graden van beïnvloeding en hinder moeten niet enkel worden getoetst aan de factor mens *(de bewoners en bezoekers)*, maar moeten ook worden bekeken in functie van de aanwezige landschappelijke kwaliteiten en waarden in het gebied.

Concreet zal de ***impact op het landschap*** of de ***mate van verstoring van traditionele gebiedseigen kenmerken*** van vb. een ruilverkavelingsgebied kleiner zijn dan in een landschappelijk waardevol beekdal. Anderzijds draagt de visuele hinder verder in het visueel open areaal van een ruilverkavelingsgebied dan in het meer gesloten en visueel gefilterd kleinschalig landschap van een beekdal.

De verschillende zones rond de hoogspanningsinfrastructuur worden op basis van het landschappelijk onderzoek ingedeeld in volgende waarde of effectgroepen:

- Gebied waar geen verstoring wordt veroorzaakt van het landschap of een gebied waar geen visuele impact is op het landschap.
- Gebied met een geringe verstoring van het landschap of een gebied met een beperkte visuele impact op het landschap.
- Gebied met een sterke verstoring van het landschap of een gebied met een sterke visuele impact op het landschap.
- Gebied met een significante verstoring van het landschap of een gebied met een significante visuele impact op het landschap.

De beoordeling van de effecten op het landschap wordt vanuit een algemene landschappelijke benadering van de omgeving van de hoogspanningsleiding gedaan. Het kan voorkomen dat binnen bepaalde gebieden lokale knelpunten aanwezig zijn. Het is in het kader van het project-MER niet mogelijk om al deze lokale knelpunten in beeld te brengen. Indien deze zich voordoen zal er gebiedsgericht moeten gezocht worden naar de meest geschikte milderende maatregelen.

14.3.2.2.2 Onderzoek naar de visuele invloedssfeer van de projectonderdelen

14.3.2.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsleiding Stevin-Gezelle

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Zichten vanuit de bebouwde omgeving

Binnen de zoekzone van dit deel komt heel wat verspreide bebouwing voor.Vanuit deze verspreide bebouwing zijn er rechtstreekse zichten aanwezig op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding.

De grootste impact ontstaat in het noordelijk deel waar de bestaande hoogspanningsleiding wordt vervangen door een nieuwe hoogspanningsleiding. Afhankelijk van het standpunt dat men inneemt zal de impact van de hoogspanningsleiding groter of kleiner zijn.De invloed van de hoogspanningsleiding, bekeken vanuit Zeebrugge richting polder zal het grootst zijn omdat men hier uitziet op het open polderlandschap.De invloed van de hoogspanningsleiding, bekeken vanuit de polder richting Zeebrugge, zal beperkter zijn omdat hier reeds zichten aanwezig zijn op de achterliggende haveninfrastructuur (laad- en loskranen, windmolens…) en de kust (hoogbouw…).

Het verschuiven van de hoogspanningsleiding uit de haven naar de polder, zorgt er wel voor dat het industriële landschap verder in het nog open landschap van de polder binnendringt.Hierdoor blijft de visuele perceptie op deze locatie negatief.Een ander aspect dat meespeelt in de belevingswaarde van de hoogspanningsleiding is het al dan niet aanwezig zijn van erfbeplanting.Indien er weinig of geen beplanting aanwezig is rond de bebouwing dan gaat het over zichten met een directe invloed.In andere gevallen gaat het meer over gefilterde doorzichten.

Ook in het uiterste zuidelijke deel, waar een nieuwe verbinding wordt gelegd tussen de bestaande hoogspanningsleiding en het overgangsstation Gezelle, is de impact groot.Ook hier zal de impact het meest negatief zijn indien men de polder benaderd vanuit de N31 richting polder en minder negatief indien men vanuit de polder richting N31 kijkt, omwille van de aanwezigheid van het achterliggende windmolens.

In het centrale en zuidelijk deel, waar de bestaande hoogspanningsleiding wordt vervangen kan, ondanks de directe invloed of gefilterde doorzichten, eerder over een waarnemings- of belevingszone gesproken worden omdat de bewoners al vertrouwd zijn met het zicht op de bestaande hoogspanningsleiding.

Ook vanuit de kernen van Zeebrugge bad en Lissewege zijn er zichten aanwezig op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding.



Zicht op bestaande hoogspanningslijnen vanuit Uitkerkestraat thv Braambeierhoek



Zicht op bestaande hoogspanningsleiding vanaf uitloper woonkern Lissewege ter hoogte van het kruispunt Patentestraat en Scharphoutstraat



Zicht vanaf N312–Lissewegesteenweg naar Brugge (spoorlijn, windmolens, hoogspanningsleiding)



Zicht vanaf de N35 – Zeebruggelaan op bestaande hoogspanningstraject



Zicht vanaf N335-Evendijk-West op polder, op achtergrond bestaande hoogspanningstraject

Zichten vanuit de infrastructuur

Binnen de zoekzone van dit deel zullen er voornamelijk zichten op het hoogspanningstraject aanwezig zijn vanuit de N371-Blankenbergsesteenweg en de spoorlijn Brugge-Blankenberge. Het hoogspanningstracé loopt hier parallel tussen deze twee structuren in. Vermits het om een bestaande hoogspanningsleiding gaat zal het zicht in het landschap niet wijzigen.

Daarnaast zijn er zichten vanuit de N35-Zeebruggelaan. Het betreft zichten binnen de open ruimte tussen Lissewege en de transportzone op de bestaande hoogspanningsleiding. Op termijn zal de hoogspanningsleiding hier verder in het landschap komen te liggen.

Tenslotte zijn er nog zichten vanuit de N335-Evendijk-West – Zeebruggelaan. De zichten op het bestaande hoogspanningstraject zijn eerder beperkt. Op termijn zal het zicht echter dominant aanwezig zijn omdat de nieuwe hoogspanningsleiding door de noordelijk gelegen polder wordt voorzien.

Daarnaast kan al aangehaald worden dat de stad Brugge een (recreatieve) fietsverbinding plant door de Oudemaarspolder.Hierdoor zal op termijn ook een grotere invloed ontstaan vanuit de Oudemaarspolder op de projectsite.(in de bespreking van de hoogspanningspost Stevin wordt hier verder op ingegaan).

Zichten vanuit het open landschap

Het polderlandschap is een relatief open landschap met voornamelijk begeleidende beplanting langs de wegen en erfbeplanting rond de bestaande bebouwing. Hierdoor zijn er veel zichten op de open ruimte aanwezig. Dit zorgt er ook voor dat de hoogspanningsleiding op verschillende plaatsen dominant aanwezig is in het landschap. Op andere plaatsen zal het zicht op de hoogspanningsleiding gefilterd worden door de aanwezige beplanting of zal het zicht aansluiten op achterliggende infrastructuur (windmolens, havenkranen…)

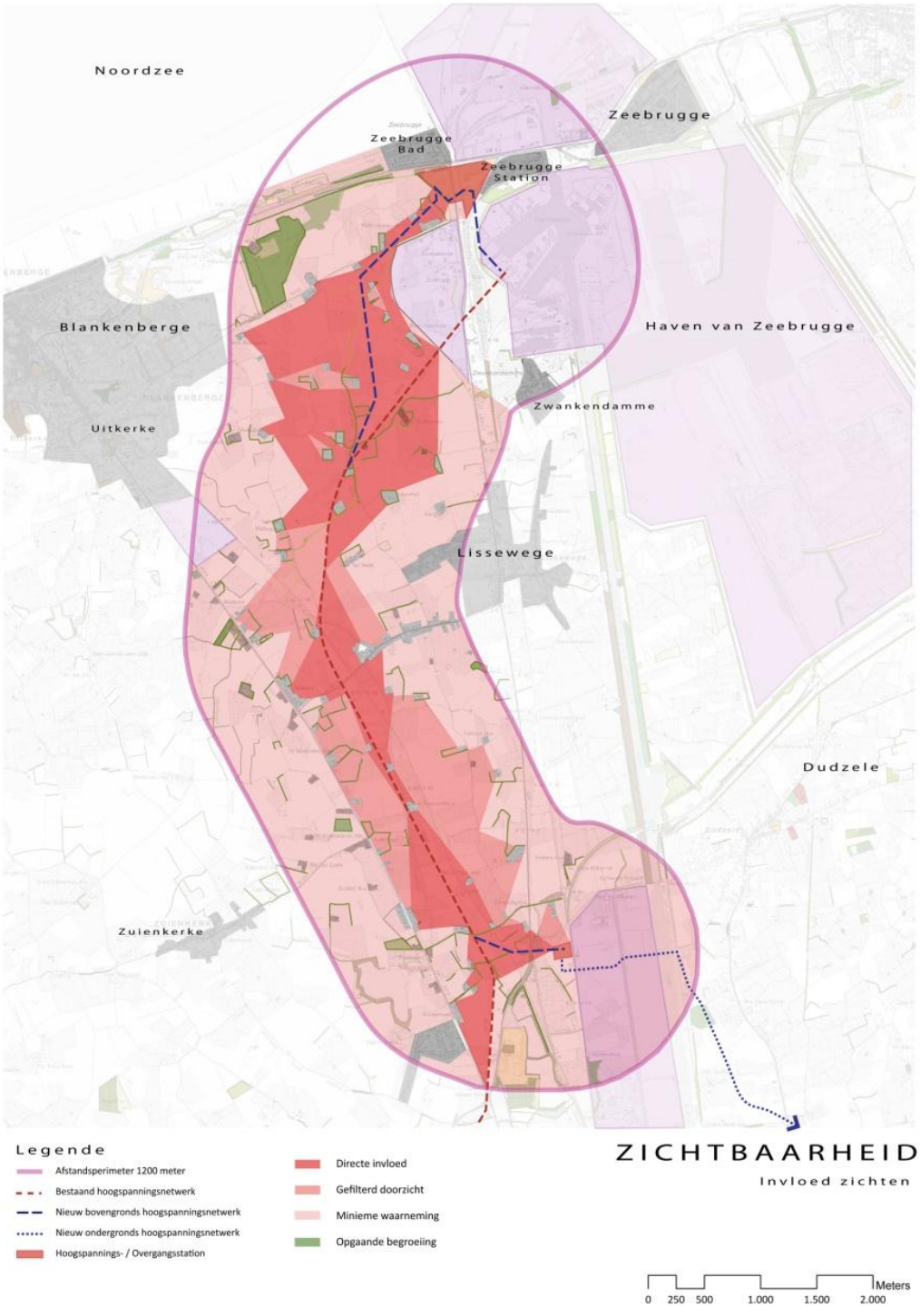
Conclusie invloedsfeer van de hoogspanningsleiding op zijn omgeving:

De gebieden waar het effect het grootst zal zijn en waar een **directe invloed** zal ontstaan op de hoogspanningsleiding bevinden zich in het noorden en het uiterste zuiden van de zoekzone. Het betreft de ruimere omgeving van de nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding.

Het gebied rond de bestaande hoogspanningsleiding wordt als een **zone met gefilterd doorzicht** aangeduid. Het betreft een zone waar men de aanwezigheid van de hoogspanningsleiding al gewend is en waar er op termijn (indien men voor een gelijksoortige mast kiest) weinig zal wijzigen in het bestaande landschapsbeeld.

De overige gebieden binnen de zoekzone worden aangeduid als gebieden waar een **minimale waarneming** van de hoogspanningsleiding aanwezig is.

Figuur 14.11: Visualisatie invloedssfeer voor hoogspanningsleiding Stevin - Van Maerlant

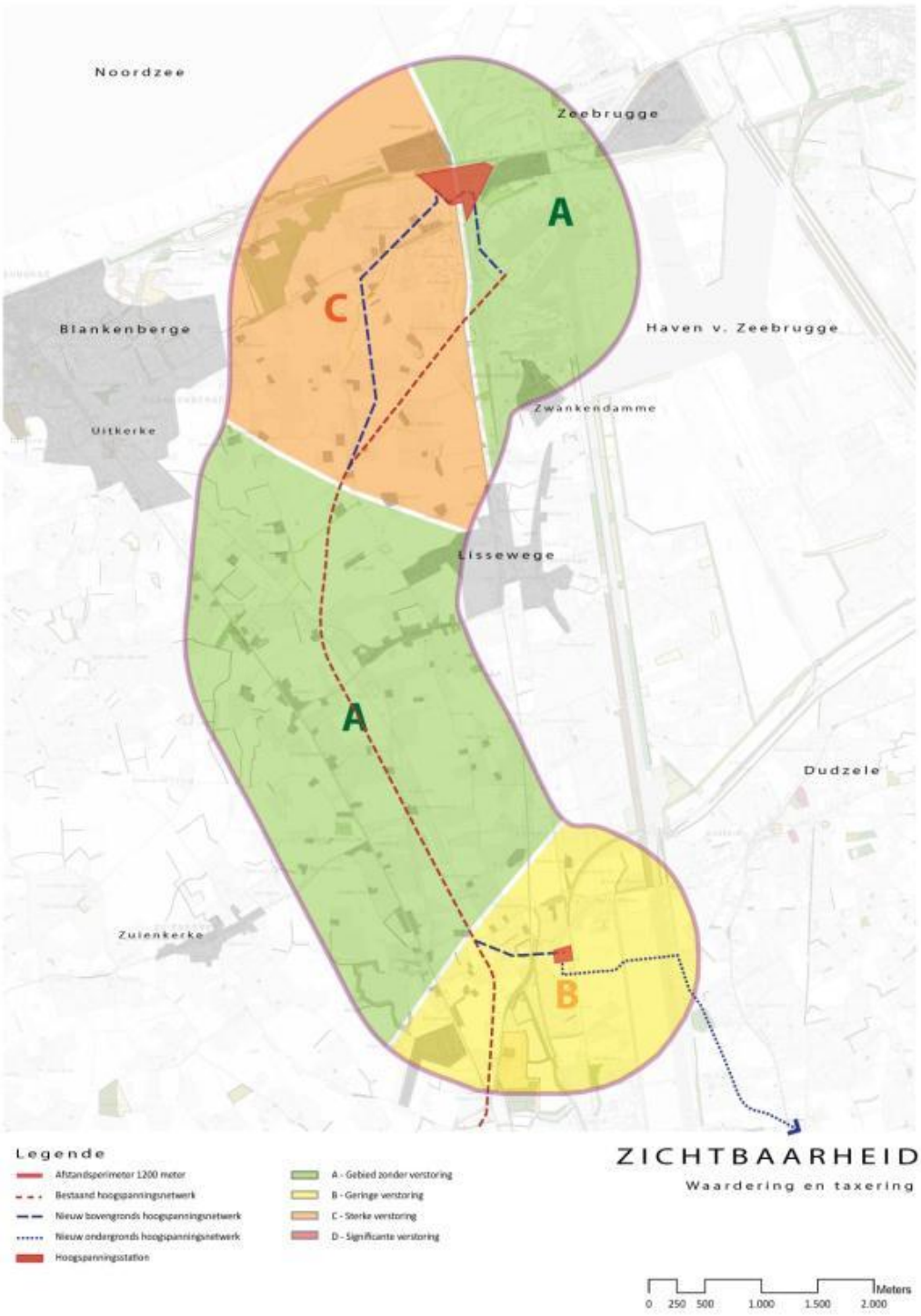


Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding gewaardeerd.

4. Het **oostelijk deel** van het traject, tussen de Lanceloot Blondeellaan en het hoogspanningsstation Stevin, veroorzaakt **geen verstoring** van het landschap. De hoogspanningsleiding loopt hier door het havengebied waar reeds een sterke landschappelijke verstoring aanwezig is door haveninfrastructuur en aanverwante zaken. Het gebied wordt aangeduid als een gebied waar **geen visuele impact** is op het landschap.
5. Het **noordelijk deel** van het traject, tussen het hoogspanningsstation Stevin en het kruispunt met de wegen Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat, veroorzaakt een **grote verstoring** van het landschap. De nieuwe hoogspanningsleiding wordt hier in een open polderlandschap gelegd dat vandaag een sterk open karakter kent. Indien vanuit het westen op de hoogspanningsleiding kijkt dan ziet men wel de haveninfrastructuur (kranen) en windmolens op de achtergrond. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met **grote visuele impact** op het landschap.
6. Het **centraal deel**, tussen het kruispunt met de wegen Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat en de Stationsweg veroorzaakt **geen verstoring** van het landschap. De bestaande hoogspanningsleiding wordt hier aangepast, wat tot een ongewijzigd landschapsbeeld zal leiden. Het gebied wordt aangeduid als een gebied waar **geen visuele impact** is op het landschap.
7. Het **zuidelijke deel**, tussen Stationsweg en het overgangsstation Gezelle, veroorzaakt een **geringe verstoring** van het landschap. De hoogspanningsleiding wordt er ingepast in een landschap dat al sterk bepaald wordt door aanwezige hoogspanningsleidingen en windmolens. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **beperkte visuele impact** op het landschap.

Figuur 14.12: Beoordeling visuele verstoring voor hoogspanningsleiding Stevin - Van Maerlant



14.3.2.2.2.2 *Bovengrondse hoogspanningsleiding Van Maerlant-Eeklo-Noord*

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Zichten vanuit de bebouwde omgeving

Vanuit de zoekzone voor dit deel zijn er verschillende zichten vanuit de omliggende bebouwing op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding.

In het ***westelijk deel*** betreft het voornamelijk zichten vanuit de omliggende dorpskernen en hun uitlopers Vivenkappele, Weststraat, Sijsele en Moerkerke. Daarnaast zijn er vooral zichten uit de bebouwingscluster Scheewege-Sloverhoek. In deze westelijke zone komt ook nog heel wat verspreide bebouwing voor. Een sterke concentratie is terug te vinden langs Brieversweg, maar ook langs de andere straten die door de zoekzone lopen.

In het ***oostelijk deel*** betreft het zichten vanuit de cluster Aardenbergkalseide, Rokalseidestraat, Oude Aardenburgse weg, die door de hoogspanningsleidingen doorkruist wordt, en de cluster Kwadestraat, Rapenbrugestraat-Noord en Broekhuizestraat, waar de hoogspanningsleiding net ten noorden loopt. Daarnaast zijn er nog zichten vanuit verschillende woonlinten die, met uitzondering van Vake, ten zuiden van de E34-N49 gelegen zijn. Het betreft: Warmestraat, Broekelken, Moerkerke (ten noorden van Adegem) en Pastoor Bontestraat en Vrouwestraat (ten noorden van Balgerhoeke).

Vanuit de bebouwing die ten noorden van het Leopolds- en Schipdonkanaal gelegen zijn, zijn er geen zichten op de hoogspanningsleiding. Eventuele zichten op de hoogspanningsleiding worden er gebufferd door de bomenrijen die langs het kanaal aanwezig zijn en die een sterke landschappelijke structuur vormen.



Zicht vanaf Weststraat, net voor kruispunt met Vissersstraat en Nieuwstraat



Zicht vanuit Leestjesstraat (Moerkerke)



Zicht vanuit Schewege op bestaand tracé



Zicht vanaf woningen in Rokalseidestraat



Zicht vanaf woningen in Kwadestraat

Zichten vanuit de infrastructuur

In het ***westelijk deel*** bevindt de bestaande en de nieuwe hoogspanningsleiding zich tussen parallelle structuren. Eerst zijn dit de Weststraat en de Brieversweg, vervolgen zijn dit de kanalenbundel (Leopold- en Schipdonkkanaal en de Brieversweg). Vanaf deze structuren zijn er, ondanks de begeleidende beplanting langs deze wegen, op plaatsen waar geen bebouwing en kleine landschapselementen in de open ruimte aanwezig zijn zichten op de hoogspanningsleiding. Het betreft voornamelijk dwarse zichten op het globale tracé van de hoogspanningsleiding. Langs het Leopold- en Schipdonkanaal worden deze zichten gebufferd door de dubbele bomenrijen die langs het kanaal werden ingeplant.

Tussen deze parallelstructuren bevinden zich verschillende straten. Vanuit deze straten zijn er directe zichten op het tracé van de hoogspanningsleiding, zeker op de punten waar het tracé deze wegen kruist. Het betreft Sijseelsesteenweg, Althenaweg, Nieuwstraat, Sareptastraat, Sloverhoek, Scheewege, Strijktiende, en

Leestjestraat. Deze westelijke ruimte wordt in grote lijnen begrensd door de dwarsing van de E34-N49.

In het ***oostelijke deel*** ontstaan vooral zichten op de hoogspanningsleiding vanaf de zuidelijk gelegen E34-N49. Naarmate men naar het oosten opschuift en de hoogspanningsleiding dichter bij de E34-N49 komt te liggen, naarmate de zichten meer dominant worden. De recentste jaren zijn in deze omgeving ook heel wat windmolens langs de E34-N49 ingeplant die een grotere dominantie in het landschap hebben dan de hoogspanningsleiding.

In het noorden loopt de hoogspanningsleiding parallel met de noordelijk gelegen kanalenbundel van het Leopolds- en Schipdonkkanaal. Vanuit deze structuur zijn er nagenoeg geen zichten aanwezig op de hoogspanningsleiding omwille van de dubbele bomenrij langs het kanaal. Meer naar het oosten, waar deze bomenrij niet aanwezig is, ontstaan er wel zichten op de hoogspanningsleiding.

In dit oostelijke deel bevinden zich een aantal noord-zuid georiënteerde ontsluitingswegen die de stedelijke bundel van Maldegem-Adegem-Eeklo verbinden met de noordelijk gelegen bebouwing (o.a. Eede, Sint-Laureins. Het betreft Aardenburgkalseide, Rapenbrugsgtraat-Noord, Celiplas en Sint-Laureinsesteenweg. Vooral langs deze twee laatste, waar nagenoeg geen bebouwing voorkomt ontstaan er direct zichten op de hoogspanningsleiding. In de Aardenbrugkalseide worden zichten op de hoogspanningsleiding grotendeels afgeschermd door de aanwezige bebouwing.



Zicht vanuit Altenaweg (richting Schipdonkkanaal)



Zicht vanaf Schipdonkkanaal



Zicht vanaf de N49



Zicht vanaf N410 richting Balgerhoeke)



Zicht vanaf kruising met Schipdonkkanaal



Zicht vanaf kruispunt N49 met N455

Zichten vanuit het open landschap

Het houtland en het meetjesland zijn van oudsher eerder gesloten landschappen met veel erfbeplanting en begeleidende bomenrijen langs wegen. Gedurende de loop der jaren is dit landschapsbeeld echter sterk veranderd. De begeleide bomenrijen langs wegen zijn op vele plaatsen nog aanwezig. Ook rond de

bebouwing is nog relatief veel erfbeplanting terug te vinden. De erfbeplanting in het open landschap is door de schaalvergroting van de landbouw echter grotendeels weggevallen. Hierdoor zijn er op de meeste plaatsen dominante zichten aanwezig op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding.

Op andere plaatsen, waar de kleine landschapselementen wel nog aanwezig zijn, worden de zichten op de hoogspanningsleiding gefilterd of zelfs ontnomen.

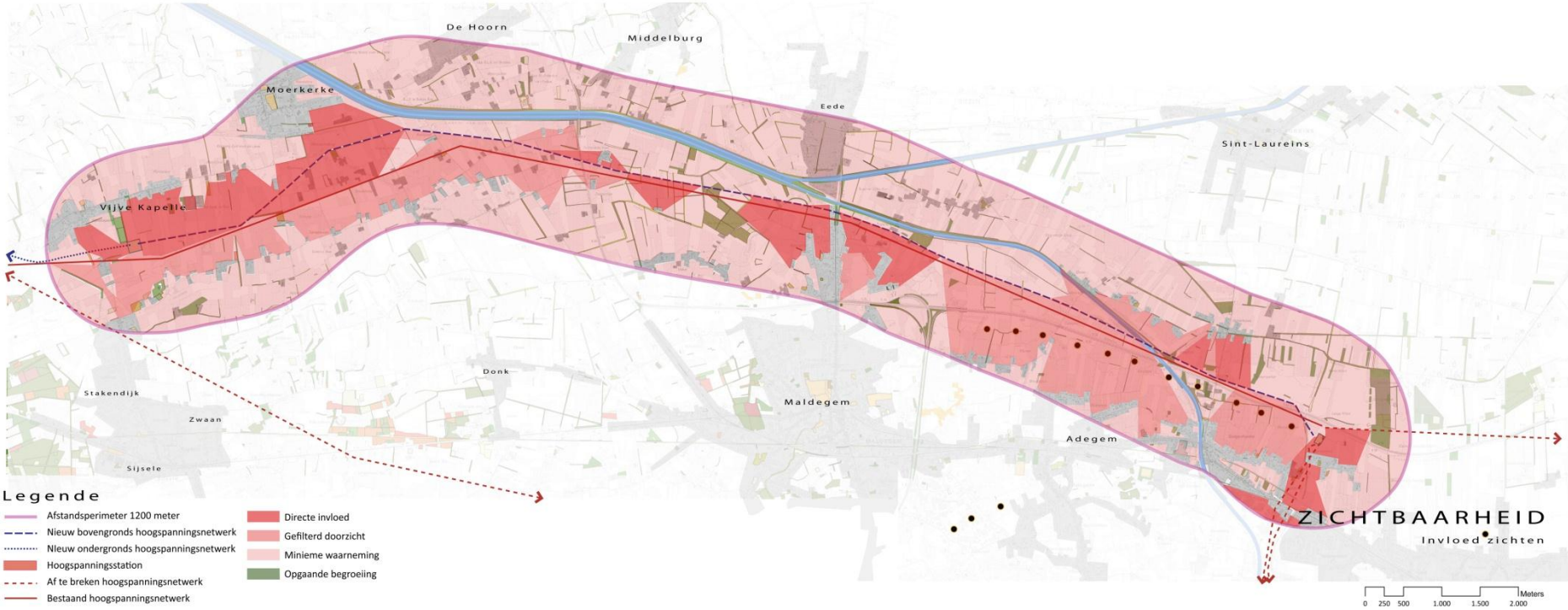
Conclusie invloedsfeer van de hoogspanningsleiding op zijn omgeving:

De gebieden met een directe ***invloed*** op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding bevinden zich in de onmiddellijke omgeving van de omliggende kernen. Het betreft een zone ten zuiden vanVijvekapelle en de Weststraat, een zone ten zuiden van Moerkerke, een zone rond de hoeve Zoetendale, een zone ten noorden van het woonlint Vake, de ruimere omgeving van de bebouwingscluster Aardenburgkalseide en Rapensburgstraat-Noord, de omgeving ten noorden van Adegem,Balgerhoeke en Eeklo en de zone ten zuiden van Boterhoek. Het betreft allemaal gebieden rond bebouwde omgeving-, waar vandaag relatief weinig kleine landschapselementen aanwezig zijn, waardoor er rechtstreekse zichten aanwezig zijn op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding.

Gebieden met een ***gefilterd doorzicht*** zijn voornamelijk terug te vinden in het westelijk deel, ten zuiden van de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding. Het betreft een gebied waar relatief veel verspreide bebouwing aanwezig is. Rond de bebouwing zijn nog relatief veel kleine landschapselementen terug te vinden.

De overige gebieden worden aangeduid als gebieden met een ***minimale waarneming*** van de hoogspanningsleiding. Het betreft veelal onbebouwde gebieden of gebieden die door andere bebouwing of structurele beplanting worden afgescheiden van de hoogspanningsleiding.

Figuur 14.13: Visualisatie invloedssfeer hoogspanningsleiding Van Maerlant – Eeklo-Noord



Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding gewaardeerd.

8. Het gebied **ten noorden van het Leopold- en Schipdonkkanaal**, tot aan Celie, wordt aangeduid als een gebied waar **geen landschappelijke verstoring** voorkomt door de aanleg van de nieuwe hoogspanningsleiding. Het zicht op de bestaand en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding wordt er gebufferd door de sterke bomenstructuur die langs het kanaal aanwezig is. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied waar **geen visuele impact** is op het landschap.
9. Het **gebied ten zuiden van de kernen Vijvekapelle en Moerkerke,** tussen de Weststraat en de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding, wordt aangeduid als een gebied waar een **sterke landschappelijke verstoring** optreedt van het landschap. Dit heeft vooral te maken met het verspreid inpassen van de twee hoogspanningsleidingen. Door dat de leidingen sterk uit elkaar liggen ontstaat er een zicht op twee hoogspanningsleidingen in plaats van op één gebundelde infrastructuur. De wooncluster rond Scheewege zal langs beide kanten omsingeld worden door hoogspanningsinfrastructuur. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied met een **grote visuele impact** op het landschap.
10. In volgende gebieden ontstaat er een **beperkte visuele verstoring** van het landschap door de realisatie van de nieuwe hoogspanningsleiding.

a) Het gebied tussen bestaande hoogspanningsleiding en Brieversweg en ten zuiden van het Leopolds- en Schipdonkkanaal, tot aan de kruising met de N49. Het betreft een gebied met veel verspreide bebouwing en verspreide kleine landschapselementen die het zicht op de hoogspanningsleiding filteren.

b) Het gebied tussen de N49 en het Paddepoelebos. Het betreft een relatief open gebied met vele kleine landschapselementen dat in het oosten begrensd wordt door het Paddepoelebos. Bebouwing komt er in het zuiden voor in de wooncluster Vake. Het zicht op de hoogspanningsleiding blijft nagenoeg ongewijzigd van uit deze wooncluster.

c) Het zuidelijk gebied van de wooncluster in de omgeving van Aardenburgskalseide. Voor de zuidelijke delen van de bebouwing worden rechtstreekse zichten op de hoogspanningsleiding gehinderd door de noordelijk gelegen bebouwing. Het zicht op de hoogspanningsleiding zal nagenoeg ongewijzigd blijven voor deze bebouwing.

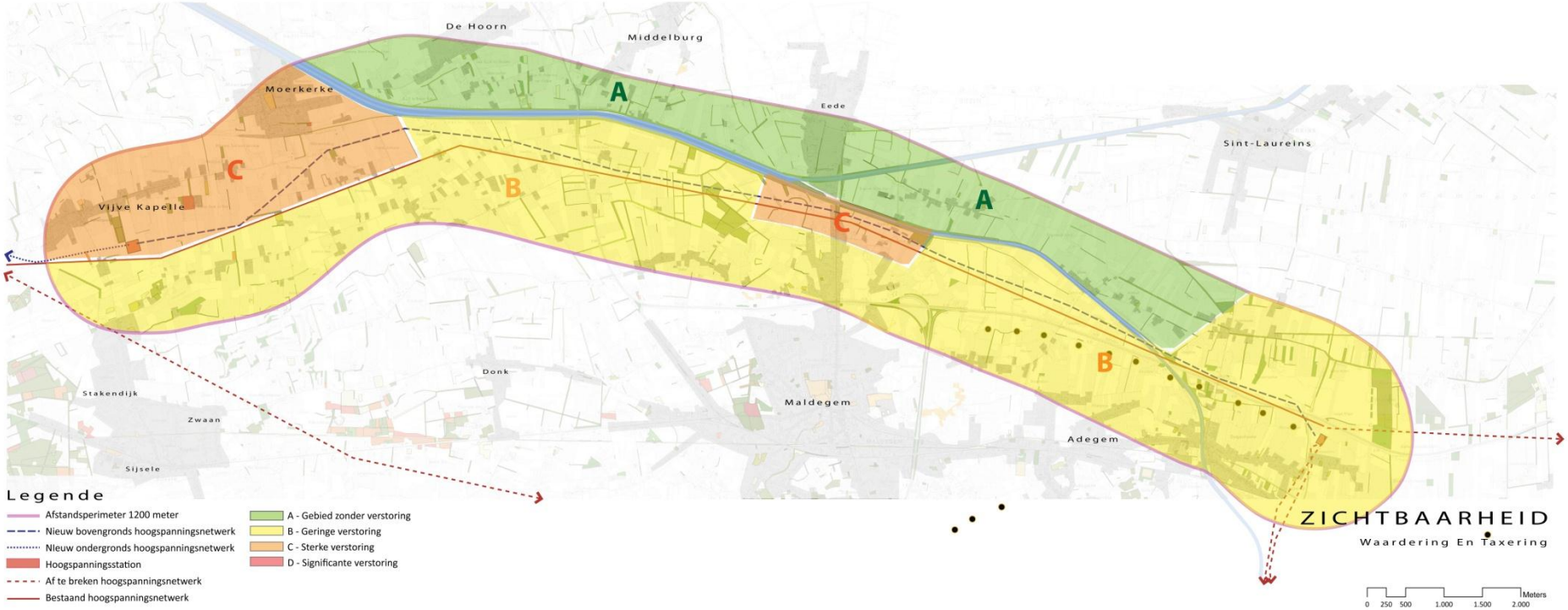
d) Het gebied ten oosten van de N44. Het betreft een relatief open gebied met parallelle woonclusters. Het zicht vanuit deze woonclusters op de hoogspanningsleidingen zal nagenoeg ongewijzigd blijven.

Deze gebieden worden aangeduid als gebieden met een **beperkte visuele impact** op het landschap.

11. In het **noordelijk gebied van de wooncluster** in de omgeving van **Aardenburgkalseide** zal een **sterke visuele verstoring** van het landschap plaatsvinden. Vanuit de bebouwing bestaan er rechtstreekse zichten op de bestaande hoogspanningsleiding die na aanleg van de nieuwe

hoogspanningsleiding zullen verdubbelen. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **grote visuele impact** op het landschap.

Figuur 14.14: Beoordeling visuele verstoring hoogspanningsleiding Van Maerlant – Eeklo-Noord



14.3.2.2.2.3 *Bovengrondse hoogspanningsleiding Eeklo-Noord - Zomergem*

Voor het traject Eeklo-Noord – Zomergem is geen gedetailleerde studie gebeurd om de visuele invloedssfeer te bepalen omdat op dit traject de bestaande hoogspanningsverbinding behouden blijft en enkel een tweede draadstel zal krijgen. Het effect van het tweede draadstel is sowieso verwaarloosbaar.

14.3.2.2.2.4 *Af te breken bovengrondse hoogspanningsverbindingen*

De realisatie van nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Stevin en Horta heeft tot gevolg dat de bestaande bovengrondse 150kV hoogspanningsverbinding tussen Brugge en Eeklo kan afgebroken worden. Het effect van het verdwijnen van de hoogspanningsverbinding is positief voor de definitief aangeduide ankerplaats “Maldegemveld” en voor de definitief aangeduide ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male”.

Voor deze af te breken bovengrondse hoogspanningsleiding is geen gedetailleerde studie gebeurd om de visuele invloedssfeer te bepalen. Zoals hierboven reeds aangegeven heeft het effect van de afbraak van de hoogspanningsleiding een groot positief effect op het landschapsbeeld omdat een knelpunt binnen twee definitief aangeduide ankerplaatsen wordt weggewerkt en het landschapsbeeld wordt hersteld.

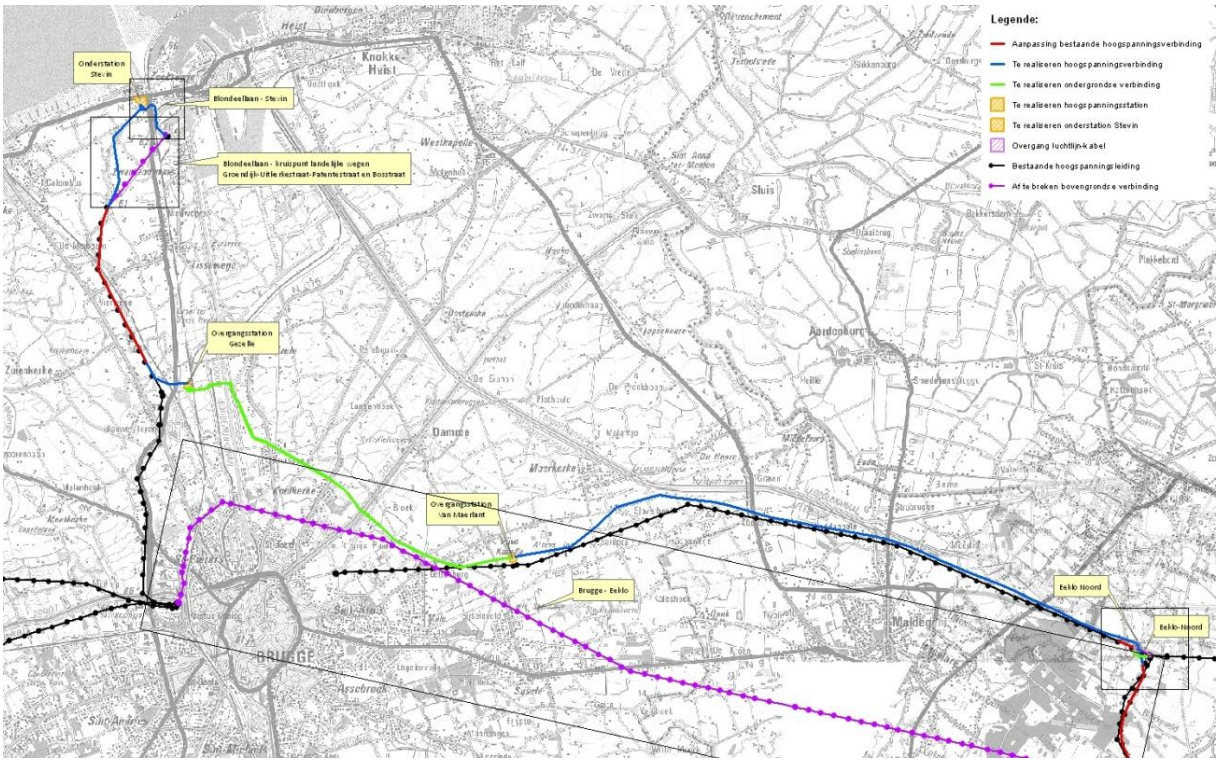
Het nieuwe hoogspanningstracé zal ook tot drie kleinere, lokale aanpassingen leiden:

- de 150kV-verbinding tussen de Lanceloot Blondeellaan (Zeehaven Brugge) en Stevin zal worden afgebroken
- de 150 kV-verbinding tussen de Lanceloot Blondeellaan en het kruispunt van de landelijke wegen Groendijk-Uitkerkestraat-Patentestraat en Bosstraat zal worden afgebroken (de afbraak van dit tracé met de realisatie van een nieuw tracé wordt nog verder afgewogen ten aanzien van het behoud en de aanpassing van het bestaande tracé – zie verder in deze nota)
- ter hoogte van het station Eeklo-Noord wordt een klein stukje ondergronds gebracht om kruisende leidingen mogelijk te maken.

Ook voor deze kleinere af te breken bovengrondse hoogspanningsleidingen is geen gedetailleerde studie gebeurd om de visuele invloedssfeer te bepalen.De afbraak van deze hoogspanningsleidingen heeft ofwel een neutraal effect (deel tussen Blondeellaan en Stevin en ter hoogte van Eeklo noord) omdat het landschapsbeeld van de omgeving door andere aspecten worden beïnvloed (o.a. haven, andere bestaande hoogspanningsleidingen, windmolens) en er in de onmiddellijke omgeving ook nieuwe bovengrondse hoogspanningsleidingen worden geplant.De afbraak van de hoogspanningsleiding tussen Blondeellaan en het kruispunt van de landelijke wegen heeft een licht positief effect.Lokaal zal het open karakter van de polder hersteld worden, echter in de nabije omgeving wordt een nieuw tracé ingeplant in de polder waardoor er een licht negatief effect blijft bestaan op het landschapsbeeld van de omgeving.Het betreft een licht negatief effect omdat in de nabijheid reeds infrastructuur van de haven en windmolens aanwezig zijn die eveneens het landschapsbeeld in de omgeving domineren.

Op onderstaande figuur worden de verschillende af te breken hoogspanningsleidingen gesitueerd:

Figuur 14.15: Situering van de af te breken hoogspanningsleidingen



14.3.2.2.2.5 *Ondergrondse hoogspanningsverbinding Gezelle – Van Maerlant*

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

De visuele invloedsfeer van de ondergrondse hoogspanningsleiding beperkt zich tot de directe omgeving van de controleputten die boven deze hoogspanningsleiding aangelegd worden en tot de directe omgeving van de twee tunnelgebouwen die aan weerszijde van het Boudewijnkanaal zullen aangelegd worden.

De waarneming van de controleputten zal sterk afhankelijk zijn van het grondgebruik rond de putten. Indien deze als weiland worden gebruikt zullen deze waarneembaar zijn. Indien de gronden echter als akker worden gebruikt en de gewassen zijn relatief hoog (vb. mais, graan…) dan zijn deze putten enkel waarneembaar in het seizoen dat er geen gewassen aanwezig zijn.

Ook de ligging ten aanzien van de omliggende wegen zal mee de waarneembaarheid van de putten bepalen. Indien deze putten aansluiten bij een weg of in de nabijheid van een weg liggen, dan zullen deze vanaf deze weg waarneembaar zijn. Indien deze wegen onderdeel uitmaken van een belangrijke verbinding of een recreatief netwerk dan is de invloed sterker dan indien het om een lokale ontsluiting gaat. Indien de putten ver van de weg verwijderd zijn, zullen ze ook moeilijk waarneembaar zijn.

Taxering en waardering

Gezien de kleinschaligheid van deze constructies en de beperkte impact voor hun onmiddellijke omgeving wordt er geen waardering op de zoekzones toegepast.

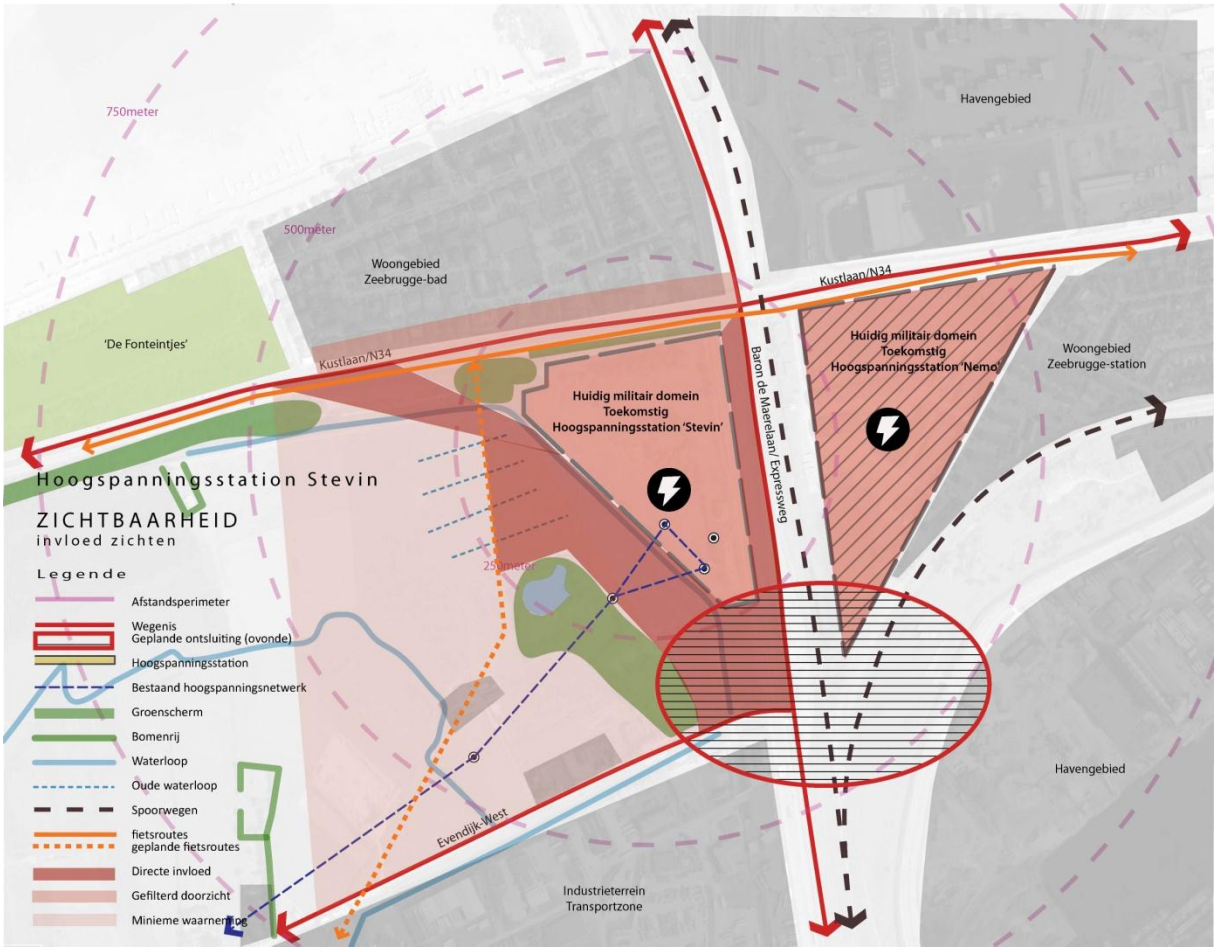
14.3.2.2.2.6 Hoogspanningsstation 'Stevin'

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Het projectgebied Stevin is gelegen op een kruispunt van 3 verschillende landschapstypes: de bebouwde omgeving, de omliggende infrastructuur en het open landschap.

De invloedssferen van de realisatie van het projectgebied zijn weergegeven op Figuur 14.166.

Figuur 14.16: Visualisatie invloedssfeer hoogspanningsstation Stevin



Zichten vanuit de bebouwde omgeving:

Vanuit de bebouwde omgeving heeft men vooral vanuit de Kustlaan (N34) een dominant en frequent uitzicht op het projectgebied. Vanuit de appartementen die gelegen zijn aan de Kustlaan (N34) heeft men zicht op het projectgebied en de achterliggende hoogspanningsmasten. Dit zicht wordt gefilterd door de aanwezige groenbeplanting langs de Kustlaan. Hierdoor zal het zicht niet beeldbepalend zijn, maar eerder diffuus.

Vanuit de hogere appartementsblokken gelegen aan de Zeedijk (tot 8 verdiepingen hoog) en de achterliggende Brusselstraat (tot 4 verdiepingen hoog) bestaat mogelijks inkijk in het projectgebied vanuit de hoogste verdiepingen. Voor de appartementen aan de Zeedijk zal dit echter beperkt zijn omdat de voorkant van deze appartementen gericht zijn op de zee. De hoogte van de appartementen in de Brusselstraat is relatief beperkt. Het zicht op de installatie zal gehinderd worden door de bestaande lagere bebouwing en de bomen langs de Kustlaan. Wel zal er een zicht zijn op de hoogspanningsmasten.



Zicht vanuit de bebouwing langs Kustlaan (N34) op het projectgebied Stevin

De lintbebouwing en hoeves die gelegen zijn in het polderlandschap langs Evendijk-West (N335) en deze die iets meer achterin gelegen zijn, hebben geen rechtstreekse inkijk in het hoogspanningsstation dankzij de groenaanplantingen die op de woonpercelen en in de open ruimte aanwezig zijn. Deze groenschermen zorgen voor een filtering en buffer van het zicht op het hoogspanningsstation.



Zicht vanaf woonlint in Evendijk-West (N335) naar het projectgebied

Zichten vanuit de infrastructuur:

Het hoogspanningsstation is langs twee zijden omgeven door infrastructuur. Aan de oostkant bevindt zich de Baron de Maerelaan (N31) van waaruit men een groot uitzicht heeft op het projectgebied en waar het hoogspanningsstation Stevin, samen met het toekomstige hoogspanningsstation Nemo (in het oud militair domein ‘Knapen’), een dominante beelddrager zal zijn bij het binnenrijden van Zeebrugge. Beide projecten zullen als het ware de toegang markeren tot Zeebrugge.

Op termijn wordt net ten noorden van de transportzone nog voorzien in de realisatie van een nieuwe ontsluiting tussen de N31, de NX en de transportzone door middel van een ovonde.Deze ovonde zal, komende vanuit het binnenland, deels het beeld op de projectsite filteren.Vanaf de ovonde zal echter een dominant zicht aanwezig zijn op de projectsite, voor zover er geen geluidsschermen op de ovonde geplaatst zullen worden.

Aan de noordkant bevindt zich de Kustlaan (N34) met de kusttram (met halte t.h.v. het projectgebied) en een toeristisch fietsroute (kustfietsroute). Het zicht op het projectgebied wordt hier grotendeels afgeschermd door bestaande beplanting. Hierdoor zal het zicht vanuit de Kustlaan op het projectgebied eerder diffuus zijn en minder beeldbepalend. Een beter zicht op het projectgebied krijgt men vanaf de open plek op het polderlandschap die tevens dienst doet als informele parking. Gebruikers van de informele parking en de fietsers langs de kustfietsroute zullen hier zicht krijgen op het projectgebied.



Zicht vanaf de Baron de Maerelaan (N34) op het projectgebied



Zicht vanaf het open zicht op het polderlandschap langs de Kustlaan (N34)



Zicht vanaf Evendijk-West (N335) t.h.v. kruispunt met Baron de Maerelaan (N31)

Zichten vanuit het open landschap:

Het projectgebied Stevin valt, naast hogergenoemde open plek langs de Kustlaan, aan de zijde van het open polderlandschap vooral op vanuit Evendijk-West (N335) en dan in het bijzonder in de nabijheid met het kruispunt van de Baron de Maerelaan (N31). Vanuit deze omgeving is er een rechtstreeks zicht op het projectgebied. Vanuit deze plekken is er echter ook een dominant zicht op de achterliggende haveninfrastructuur (laad- en loskranen).

Op andere plekken zijn geen dominante zichtassen op het projectgebied aanwezig. Hier worden zichtassen doorbroken door bestaande groenaanplantingen in het open polderlandschap.

Overige elementen:

Naast de realisatie van de ovonde en de (recreatieve) fietsverbinding door de Oudemaarspolder, plant de stad Brugge in de omgeving van het projectgebied nog de realisatie van een randparking in, samen met de realisatie van een parking voor mobilhomes en een doortrekkersterrein.Momenteel is echter niet duidelijk waar deze infrastructuur zal ingepland worden en welke invloed dit zal hebben op de omgeving.

Conclusie invloedsfeer van het hoogspanningsstation op zijn omgeving:

Enkel vanuit het zuiden, vanuit Evendijk-West is er een ***directe invloed*** aanwezig naar de projectsite Stevin.Indien de (recreatieve) fietsroute in de Oudemaarspolder wordt aangelegd zal ook van daaruit een directe invloed aanwezig zijn op de projectsite Stevin.

Vanuit de omliggende wegen worden de zichten op de projectsite aangeduid als ***gefilterde doorzichten***. Dit vooral vanuit de overweging dat de omliggende wegen geen stilstaande beelden creëren op de projectsite maar eerder bewegende beelden. Men zal dus wel zicht hebben op de projectsite en zijn infrastructuur, maar zal er ook snel gepasseerd zijn omdat men zich voortbeweegt op een traject. Ook het zichtvenster op de polder langs de Kustlaan (N34) wordt als een zone met gefilterd doorzicht aangeduid omdat de zichthoek op de site niet direct is. Ook de zichten vanuit de bebouwing langs de Kustlaan (N34) worden, omwille van de aanwezige buffer langs de Kustlaan als een zone met gefilterd doorzicht aangeduid. Ook de mogelijke zichten vanuit de hogere bebouwing aan de Zeedijk of de Brusselstraat kunnen omwille van de aanwezige andere bebouwing en de aanwezig groenbuffer als gefilterde doorzichten beschouwd worden. Mogelijks is door de lagere ligging van de projectsite een zicht op de infrastructuur zelf onbestaande.

Het zicht vanuit Evendijk-West en de polder naar de projectsite krijgt een ***lage waardering***. Het zicht wordt hier op verschillende plaatsen afgeschermd door aanwezige erfbeplanting.

Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op de projectsite Stevin gewaardeerd.

1. In het gebied **ten zuiden** van het hoogspanningsstation zal een sterke verstoring van het landschap optreden. Hier ontstaan rechtstreekse zichten op de installatie. Deze verstoring zal in de toekomst eerder beperkt worden door de aanleg van een groenbuffer rond de installatie (zoals opgenomen in het ontwerp voor de installatie) en de realisatie van een nieuw op- en afrittencomplex langs de N35.Het gebied wordt onder de huidige omstandigheden aangeduid als een gebied met **grote visuele impact**.
2. In het gebied **ten oosten** zal geen nieuwe landschappelijke verstoring optreden. Het gebied wordt nu al gekenmerkt door infrastructuur (weg en spoorweg), de transportzone (met windmolens), de haven (met kranen, containers…) en de (voormalige) militaire sites.De realisatie van de hoogspanningspost past binnen het algemeen landschapsbeeld van deze ruimere omgeving. Dit houdt niet in dat er geen visuele impact aanwezig is op deze locatie.De N31 vormt op dit punt een strategische locatie voor de kern van Zeebrugge.Deze locatie vormt immers de toegangspoort tot Zeebrugge.Vanuit dit standpunt kan geconcludeerd worden dat er **langs de N31 een grote visuele impact** aanwezig is.
3. In het gebied **ten noorden** zal een beperkte visuele verstoring optreden. Ondanks de aanwezige buffer langs de Kustlaan (N34) zullen er mogelijks gefilterde doorzichten zijn op de installatie.Bij de realisatie van de buffer wordt een gefaseerde vervanging van de bestaande buffer voorzien met als doel de bestaande buffer te versterken waardoor de visuele verstoring door doorzichten op termijn eerder beperkt zijn.Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **beperkte visuele verstoring**.
4. In het gebied **ten westen** zal onder de huidige omstandigheden een beperkte visuele verstoring optreden.De verstoring van het landschap is er als beperkt te beschouwen omdat er vandaag door het ontbreken van wegen weinig directe zichtrelaties zijn op de projectsite.Daarnaast wordt het zicht momenteel al gedomineerd wordt door de achterliggende haveninfrastructuur. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **beperkte visuele verstoring**.
   De stad Brugge plant in deze omgeving de aanleg van een (recreatieve) fietsroute.Vanaf deze fietsroute zullen directe zichten ontstaan op de projectsite.De zone tussen de fietsroute en het projectgebied wordt daarom aangeduid als een zone met een **grote visueel impact**.

14.3.2.2.2.7 Overgangsstation Gezelle

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Het projectgebied Gezelle is gelegen in de hoek van 2 infrastructuren, het sluit aan bij de bebouwde omgeving en maakt onder zijn huidige situatie onderdeel uit van een open landschap.

Zichten vanuit de bebouwde omgeving:

Het industriegebied ‘Herdersbrug’ ligt ten oosten van het projectgebied. Vanuit de aanpalende bedrijven zullen er zichten ontstaan op het projectgebied. Deze bedrijven zijn nagenoeg allemaal met hun achterzijde naar het projectgebied gericht waardoor er geen beeldbepalende zichten zijn. Het zicht naar het projectgebied wordt tevens beïnvloed door de tussenliggende spoorlijn.

In het gebied en net ten noorden van de N348 zijn een aantal verspreide (voormalige) boerderijen gelegen.De een is al wat dichter dan de andere bij het projectgebied gelegen.In de meeste gevallen wordt rechtstreeks zicht op het projectgebied verhinderd door aanwezige groenschermen rond deze gebouwen.Het landbouwbedrijf ten noorden van N348 wordt ook afgeschermd door de bestaande talud.De gebouwen ten zuiden van de N348 zullen verdwijnen bij de aanleg van de A11.In een later stadium zal de ruimere omgeving van het projectgebied waarschijnlijk een herbestemming krijgen naar bedrijventerrein. Hierdoor zullen er op de huidige locatie bedrijven gevestigd kunnen worden. Het hoogspanningsstation zal dan onderdeel zijn van een bedrijventerrein en niet meer van een open ruimtegebied.

Zichten vanuit de infrastructuur:

Het ruimere projectgebied wordt omgrens door verschillende infrastructuren. Vanuit deze infrastructuren zullen op verschillende plaatsen zichten ontstaan naar het projectgebied. Aangezien het om voorbijrijden auto's of treinen gaat zullen deze zichten niet structuurbepalend zijn.

Het meest beeldbepalende zicht doet zich voor vanaf de N348 en het tracé van de toekomstige AX. Het zicht vanaf de N341 – Zeelaan is minder beeldbepalend en wordt sterk gefilterd door aanwezige groenaanplantingen.



Zicht vanaf bestaande bebouwing in de Lentestraat naar het projectgebied



Zicht vanaf de N348 naar het projectgebied t.h.v. spoorwegbrug



Zicht vanaf de N31 naar het projectgebied t.h.v. spoorwegbrug

Daarnaast zal men ook vanuit de trein zicht hebben op het projectgebied. De spoorlijn Brugge-Zeebrugge paalt rechtsreeks aan het projectgebied waardoor het zicht hier meer bepalend zal zijn. De spoorlijn Brugge-Blankenberge ligt verder af. Het zicht op het projectgebied wordt er gefilterd door aanwezig beplanting in het gebied.



Zicht vanaf de spoorlijn Brugge-Blankenberge (of de landbouwweg)naar het projectgebied

Zichten vanuit het open landschap:

In het huidige landschapsbeeld zijn al hoogspanningsleidingen op de achtergrond aanwezig. Op het aanpalende bedrijventerrein Herdersbrug zijn windturbines aanwezig. Deze windturbines zijn parallel aan de spoorweg en het Boudewijnkanaal ingeplant en zijn zeer beeldbepalend in de omgeving. Hierdoor zal de nieuwe hoogspanningsinfrastructuur beter te aanvaarden zijn.

Vanaf het centrum van de restruimte, vnl. vanuit de Lentestraat, heeft men de grootste en duidelijkste inkijk op het overgangsstation. Dit is echter een plek waar niet veel verkeer langskomt.



Zicht vanaf toegang Lentestraat (vanaf N31) op projectgebied



Zicht vanaf Lentestraat (ten noorden van bestaande bebouwing) naar projectgebied



Zicht vanaf Lentestraat (halverwege) naar projectgebied

Conclusie invloedsfeer van het overgangsstation op zijn omgeving:

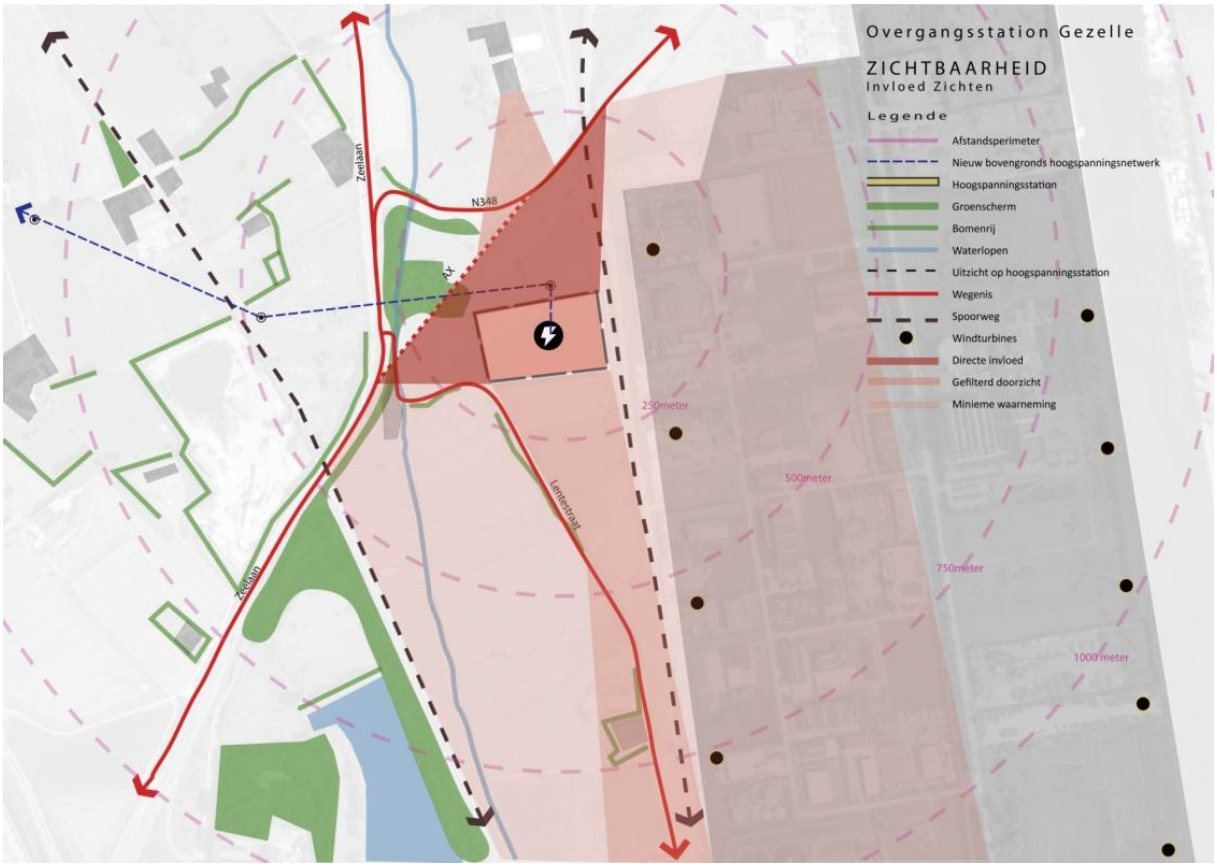
De noordkant van de projectsite, welke zal aansluiten op het toekomstige tracé van de A11 wordt aangeduid als een zone met ***directe invloed***. Vanaf de A11 zullen er directe zichtrelaties aanwezig zijn op de projectsite.

De zone ten zuiden van de projectsite, tussen Lenteweg en de spoorlijn Brugge-Zeebrugge wordt als een zone met ***gefilterd doorzicht*** aangeduid. Vanuit deze zone zijn er zichten op de projectsite, maar deze worden door aanwezig beplanting langs de Lentestraat en in de open ruimte gefilterd.

Vanuit de overige omgevingen is er een minimale waarneming van het overgangsstation. Zichten vanaf de spoorweg Brugge-Blankenberge worden gefilterd door de aanwezige beplanting lang de Lentestraat. Zichten vanuit het aanpalende bedrijventerrein worden gehinderd door de spoorlijn en vertrekt veelal vanuit achterkanten van bestaande bedrijven waardoor er geen rechtstreeks zicht aanwezig is.

De invloedssferen van de realisatie van het projectgebied zijn weergegeven op Figuur 14.177.

Figuur 14.17: visualisatie invloedssfeer overgangsstation Gezelle



Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op overgangsstation Gezelle gewaardeerd.

1. In de zone ten **noorden** van het overgangsstation zal een **geringe verstoring** van het landschap optreden. De zone wordt er nu reeds sterk bepaald door aanwezig verkeersinfrastructuren met zichten op het achterliggende bedrijventerrein Herdersbrug. Dit zal in de toekomst nog versterkt worden door de aanleg van de A11. In het gebied ten noorden van de installatie zal een grotere verkeersknoop ontwikkeld worden.Het gebied wordt er aangeduid als een zone met een **beperkte visuele impact**.Ook na aanleg van de A11 kan er, afhankelijk van de beeldwaarde van het zuidelijk deel, een beperkte visuele impact ontstaan naar de weg;De impact naar de achterliggende bebouwing zal eerder wegvallen en ingenomen worden door A11.
2. Het gebied ten **zuiden** van het overgangsstation zal eveneens een **geringe verstoring** van het landschap optreden. Ook hier wordt het zicht op het overgangsstation mee bepaald door de achterliggende weginfrastructuur en het bedrijventerrein Herdersbrug. Het gebied wordt aangeduid als een zone met een **beperkte visuele impact**.Op lange termijn wordt op deze locatie de

ontwikkeling van een bedrijventerrein gepland.Op die moment zal er geen visuele verstoring van de installatie op het landschap meer aanwezig zijn.

3. In het gebied ten **oosten** van het overgangsstation, het bedrijventerrein Herdersberg, zal **geen visuele verstoring** optreden. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied waar **geen impact** is op het landschap.Ook in dit deel wordt op lange termijn de ontwikkeling van een bedrijventerrein gepland, waardoor de installatie geen visuele verstoring zal veroorzaken.

14.3.2.2.2.8 Overgangsstation Van Maerlant

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Het projectgebied Van Maerlant is gelegen in de hoek van 2 infrastructuren, het sluit aan bij de bebouwde omgeving en maakt onderdeel uit van een open landschap.

Zichten vanuit de bebouwde omgeving:

Vanuit de dorpskern vanVijvekapelle heeft men geen uitzicht op het hoogspanningsstation dankzij het loofbos dat diagonaal grenst aan het projectgebied. Dit bos doet dienst als massieve zichtbuffer in het bestaande landschapsbeeld.

Langs de Weststraat vindt men veel lintbebouwing terug. Deze is echter voor het grootste deel aan de achterkant omgeven door beplanting die als zijnde dienst doet als schermbuffer en beeldfilter. Slechts vanop enkele onbebouwde kavels heeft men rechtstreekse inkijk op het landschap en het overgangsstation. Dit zijn echter zichten waar het overgangsstation geen dominante beelddrager zal zijn.

In het zuiden bevindt zich een bebouwingscluster in de Sijseelsesteenweg. Het betreft een uitloper van de bebouwing van Sijsele die rijkt tot tegen de Brieversweg. Enkel van uit de bebouwing die aansluit bij de Brieversweg kunnen zichten ontstaan op het overgangsstation. Deze zichten worden gefilterd door de aanwezige beplanting langs de Brieversweg en in het open landschap.

Ook vanaf de Brieversweg heeft men geen uitzicht op het hoogspanningsstation. Hier zijn de verschillende wooneenheden grotendeels begrensd door beplanting die het zicht op het landschap en bijgevolg ook het overgangsstation, wegnemen.



Zicht in de richting van het projectgebied vanuit de dorpskern vanVijvekapelle



Zicht in de richting van het projectgebied vanuit de Weststraat



Zicht vanaf bebouwing Brieverstraat naar het projectgebied

Zichten vanuit de infrastructuur:

Het gebied waarin het overgangsstation komt te liggen wordt omgeven door vier wegen: De Sijseelsesteenweg, de Weststraat, de Brieversweg en de Altenaweg. De Sijseelsesteenweg en de Weststraat zijn twee belangrijke ontsluitingswegen waar relatief veel verkeer op zit. De Brieversweg en de Altenaweg zijn landelijke wegen.

De grootste inkijk op het projectsite zal vermoedelijk aanwezig zijn langs de Sijseelsesteenweg. Dit is de enige plek van waaruit het overgangsstation een grote impact zal hebben op het landschapsbeeld.

De inkijk vanuit de Weststraat is nagenoeg niet aanwezig omdat de zichten op de projectsite er worden afgeschermd door de aanwezige bebouwing en beplanting.

Vanaf de Brieversweg en de Altenaweg heeft men nagenoeg geen zicht op de projectsite van het overgangsstation. De vele bomenrijen en groenstructuren die gelegen zijn tussen het projectgebied en deze wegen zorgen eerder voor een gefilterd doorzicht.



Zicht op de toekomstige locatie van het projectgebied vanaf Sijseelsesteenweg

Zichten vanuit het open landschap:

De site van het overgangsstation Van Maerlant bevindt zich ten midden van een sterk rechtlijnig geperceleerd gebied dat voornamelijk bestemd is voor landbouwgebruik. Het oorspronkelijke landschap was er zeer gesloten door erfbeplanting en begeleidende beplanting langs de wegen. De schaalvergroting in de landbouw heeft er echter voor gezorgd dat vele erfbeplantingen verdwenen zijn en dat het oorspronkelijk gesloten landschapsbeeld momenteel een meer open karakter heeft. Hierdoor ontstaan er vanuit het landschap gefilterde doorzichten naar de projectsite.



Zicht vanaf Altenaweg richting projectgebied

Ter hoogte van het plangebied inVijvekapelle is al een hoogspanningsleiding aanwezig. Deze maakt deel uit van het huidige landschapsbeeld en is niet meer weg te denken, werken of ruimtelijk in te passen.

Conclusie invloedsfeer van het overgangsstation op zijn omgeving:

Zichten met een ***directe impact*** zijn terug te vinden in het westen vanaf de Sijseelsesteenweg, het zuiden, vanaf de hoek met de Brieversweg en het oosten vanuit de aanpalende zonevreemde bebouwing.

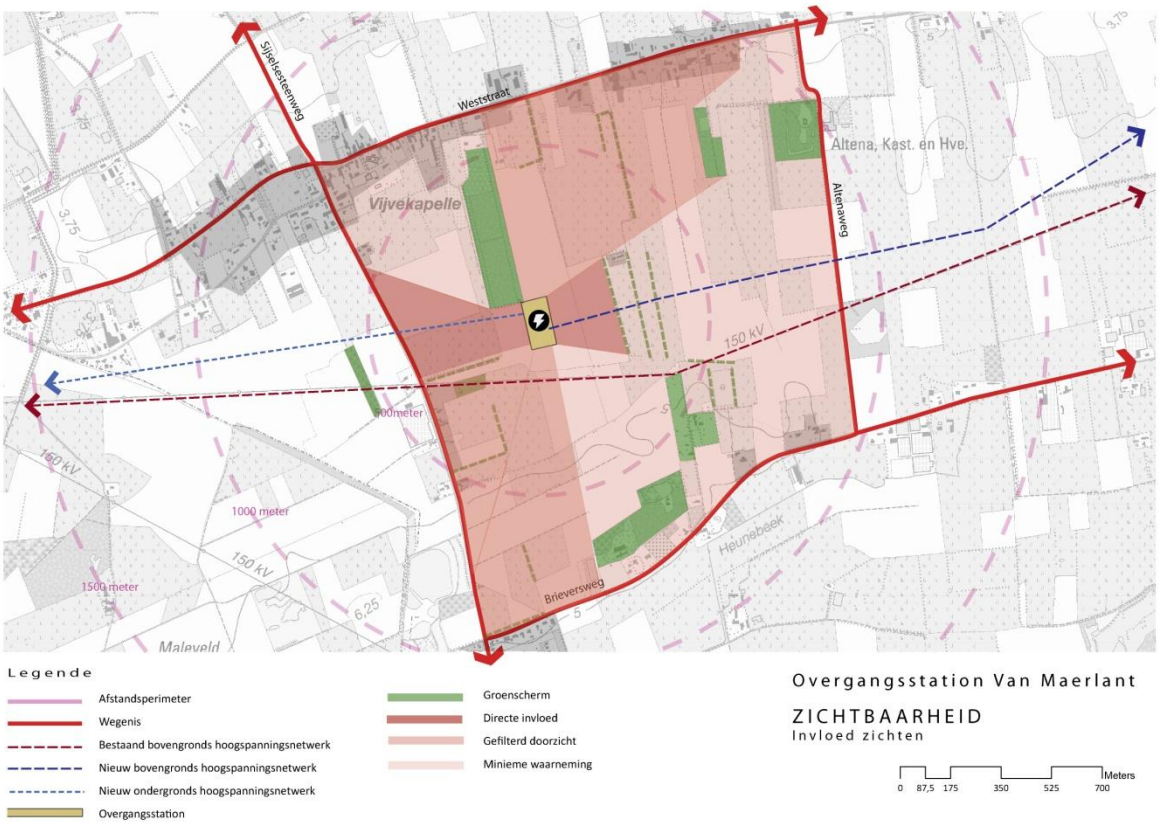
Vanuit de Weststraat en de overige delen van de Sijseelsesteenweg ontstaan eerder ***gefilterde zichten*** op de projectsite. Rechtstreekse zichten worden er gehinderd door de aanwezige groenstructuren rond bestaande gebouwen.

Vanuit de overige zichten is er een ***minimale waarneming*** van de projectsite. Het betreft zichten vanuitVijvekapelle die gehinderd worden door het bestaande

boscomplex en zichten vanuit Brieversweg en Altenastraat die gehinderd worden door de verschillende groenstructuren in het open landschap.

De invloedssferen van de realisatie van het projectgebied zijn weergegeven op onderstaande figuur.

Figuur 14.18: visualisatie invloedssfeer overgangsstation Van Maerlant



Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op het overgangsstation Van Maerlant gewaardeerd.

1. In het gebied **ten westen** (bebouwing langs Sijseelsesteenweg en vanaf Sijseelsesteenweg), **net ten noorden** (bebouwing langs Weststraat) en **net ten westen** (vrijstaande open bebouwing) van het overgangsstation zal een **sterke verstoring van het landschap** plaatsvinden.Vanuit deze omgeving ontstaan rechtstreekse zichten op het overgangsstation.Dit overgangsstation zal een nieuw baken vormen in de open ruimte, die momenteel enkel gedomineerd wordt door de bestaande hoogspanningsleiding. De rechtstreekse impact van het overgangsstation zal gemilderd worden door de groenbuffer die rond het overgangsstation wordt aangeplant.Ondanks deze groenbuffer blijven deze locaties rond het overgangsstation belangrijke aandachtsgebieden om zichten naar het overgangsstation te milderen.Deze gebieden worden aangeduid als gebieden met een **grote visuele impact**.
2. In de gebieden **ten zuiden**, vanaf Brieversweg) en **ten noordoosten**, van Weststraat, zal eerder een **geringe verstoring** van het landschap optreden.

Rechtstreekse zichten op het overgangsstation worden hier gefilterd door aanwezige kleine landschapselementen en de bestaande hoogspanningsleiding. Deze gebieden worden aangeduid als gebieden met een **beperkte impact op het landschap**.

3. In het gebied ten **zuidoosten van Vijvenkapelle** zal g**een landschappelijke verstoring** optreden door de realisatie van het overgangsstation. Rechtstreekse zichten worden hier afgeschermd door de aanwezig bosstructuur. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied waar **geen impact** is op het landschap.

14.3.2.2.3 Effectbeoordeling visuele verstoring en aanbevelingen vervolgonderzoek landschappelijke inpassing

14.3.2.2.3.1 Bovengrondse hoogspanningsleiding Stevin-Gezelle

De grootste visuele effecten op de hoogspanningsleiding zullen ontstaan in die omgevingen waar vandaag geen hoogspanningsleiding aanwezig is en waar een nieuwe hoogspanningsleiding gepland wordt. Het betreft:

- de noordelijke zone tussen de N34 Kustlaan en de bebouwing van Zeebrugge bad en het knooppunt van de landelijke wegen Groendijk-Bosstraat-Uitkerkestraat en Patentestraat.
- De zuidelijke zone tussen Statiesteenweg-Stationsweg en het overgangsstation Gezelle.

Voor deze twee zones geldt dat het project een negatief effect heeft op de bestaande landschapswaarden.Voor het noordelijke nieuwe bovengronds traject is dit een sterk negatief effect, omwille van de doorkruising van een nog resterend open polder.In het zuidelijke deel is dit een matig negatief effect, omdat het landschap al meer versnipperd is.Voor het centrale deel, waar de bestaande hoogspanningsmasten vervangen worden, kan geconcludeerd worden dat hier geen negatief effect optreedt.Voor het noordelijke en zuidelijke deel wordt een landschapsstudie uitgevoerd om een optimale landschappelijke inpassing te bekomen en wordt het nodig geacht om planten die onder de hoogspanningsleidingen aanwezig zijn op een deskundige manier te snoeien.

Een aantal masten, die omwille van de veiligheid van het luchtverkeer rood-wit worden geschilderd, zullen harder in het landschap opvallen dan de grijze masten.Voor het traject Stevin-Gezelle gaat het om de masten P1 en P2, aansluitend bij de A11 en de masten P3 en P22, omdat ze hoger zijn dan 57 m.Het schilderen van de masten in rood-wit wordt als een licht negatief effect beschouwd.De masten P1, P2 en P3 liggen in het zuiden in een sterk versnipperd gebied, aansluitend bij verkeerswegen en bedrijventerreinen.De mast P22 sluit aan bij het hoogspanningsstation Stevin.

Tevens zullen de masten ’s nachts waarneembaar zijn omdat ze omwille van de ligging binnen militair oefengebied worden voorzien van een rood (vast of flitsend) licht.Dit wordt als een licht negatief effect beschouwd.

Milderende maatregel: uitvoeren maatregelen uitlandschapsstudie

Hiervoor wordt het instrument landschapsontwerp ingezet. Dit landschapsontwerp is een onderzoek naar een werkwijze en middelen voor het inpassen van het hoogspanningstracé in zijn ruimere omgeving. Binnen de ruimere invloedssfeer van het hoogspanningstracé, wordt een inrichtingsschets gemaakt met suggesties van inrichting van de invloedsfeer. Bij het opmaken van deze inrichtingsschets wordt rekening gehouden met de beleidsvisies die de verschillende overheden voor de ruimere omgeving hebben uitgewerkt. Dit kan aanleiding geven tot het uitwerken van een aantal ruimtelijke strategieën per traject. Belangrijk is dat de verschillende maatregelen die worden voorgesteld tot een grotere ruimtelijke samenhang moeten leiden binnen de invloedssfeer van het hoogspanningstracé. Maatregelen mogen dus geen geïsoleerde gevallen zijn maar het resultaat van een geïntegreerde aanpak.

Gezien de tracé door herbevestigde agrarische gebieden lopen (HAG) geldt als uitgangspunt voor de inrichting een minimale inname van landbouwgrond. De hoogspanningstracés kunnen visueel worden afgeschermd door streekeigen beplantingen en met respect voor het aanwezig agrarisch gebruik. Dit wil zeggen dat het aanleggen van bosstructuren niet aan de orde is want dit gaat ten koste van het landbouwareaal. De optie is om met lijnvormige landschapselementen of ‘schermen’ te werken. Met de inbreng van gebiedseigen landschappelijke structuren zoals dreven, laanbeplantingen, houtkanten, erfafscheidingen, beekbegeleidende vegetatie en solitaire bomen wordt getracht de locatie van de hoogspanningsleidingen landschappelijk te verankeren binnen de omliggende groenstructuur.

Opmerking : De landschapsstudie is inmiddels opgemaakt door Arcadis en is toegevoegd in bijlage 22.8.

In de landschapsstudie zijn voorstellen met maatregelen voor landschappelijke integratie opgenomen.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor de bovengrondse verbinding Stevin – Gezelle beoordeeld als licht negatief effect.

Milderende maatregel: Deskundig snoeien van planten onder de leidingen

De veiligheidsnormen onder de hoogspanningsleidingen leggen op dat bomen en planten slechts een beperkte hoogte en kruinontwikkeling mogen bereiken. Deze betreffen:

- 8 m hoogte voor beplanting binnen woonzone, woongebied met landelijk karakter, woonuitbreidingsgebied;
- 11 m hoogte voor beplanting binnen industriegebieden, KMO-zone, zone voor openbaar nut;
- 20 m hoogte voor beplanting binnen industriegebieden binnen afgebakende havengebieden;
- 4 m hoogte voor beplanting binnen alle agrarische gebieden, alle groene bestemmingen en alle overige bestemmingen.

Het volledig rooien van de planten en bomen is aldus meestal nodig. Waar het niet noodzakelijk is om de bomen te rooien (omwille van een combinatie van maximaal toelaatbare groeihoogte en de groeikracht van de specifieke aanwezige

boomsoort) wordt gevraagd om snoeiwerken op een deskundige wijze te laten uitvoeren, in een voldoende vroeg stadium van de boomontwikkeling.Op deze manier wordt vermeden dat bomen vroegtijdig afsterven of een kunstmatig silhouet krijgen.

14.3.2.2.3.2 Bovengrondse hoogspanningsleiding Van Maerlant – Eeklo-Noord

De voornaamste impact op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding bevindt zich ter hoogte van de sterk bebouwde delen in of aan de rand van de zoekzone.

Doordat de hoogspanningsleiding grotendeels parallel loopt met een bestaande hoogspanningsleiding kan van een samenhangende structuur gesproken worden en zal het effect minder groot zijn dan indien een volledig nieuw tracé dient aangesneden te worden. Immers vanuit de bestaande bewoning is er reeds een aanvaarding van de bestaande hoogspanningsleiding.

Nergens in deze zone geldt dat het project een sterk negatief effect heeft. Als milderende maatregel wordt aanbevolen een landschapsstudie uit te laten voeren om een optimale landschappelijke inpassing te bekomen en om planten die onder de hoogspanningsleidingen aanwezig zijn op een deskundige manier te snoeien.

Een aantal masten, die omwille van de veiligheid van het luchtverkeer rood-wit worden geschilderd, zullen harder in het landschap opvallen dan de grijze masten.Voor het traject Van Maerlant - Eeklo-Noord gaat het om de masten P29 tot P38 en P59 en P60,Het schilderen van de masten in rood-wit wordt als een licht negatief effect beschouwd.De masten P29 tot P38 liggen parallel en naast de E34/N49. Het landschapsbeeld van deze weg wordt al gedomineerd door lampen, bestaande hoogspanningsleiding en windmolens waardoor het schilderen van de hoogspanningsmasten in deze omgeving slechts een beperkt invloed zal hebben op het globale landschapsbeeld.De masten P59 en P60 liggen aan weerszijde van de E34/N49.Het effect van het schilderen van de masten zal hier iets groter zijn omdat het landschap hier nog meer een open karakter heeft.

Tevens zullen de masten ’s nachts waarneembaar zijn omdat ze omwille van de ligging binnen militair oefengebied worden voorzien van een rood (vast of flitsend) licht.Dit wordt als een licht negatief effect beschouwd.

Milderende maatregel: uitvoeren maatregelen uit landschapsstudie

Idem traject Stevin-Gezelle

Opmerking : De landschapsstudie is inmiddels opgemaakt door Arcadis en is in bijlage 22.8 toegevoegd.

In de landschapsstudie zijn voorstellen met maatregelen voor landschappelijke integratie opgenomen.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor de bovengrondse verbinding Van Maerlant – Eeklo-Noord beoordeeld als licht negatief effect.

Milderende maatregel: Deskundig snoeien van planten onder de leidingen

Idem traject Stevin-Gezelle

14.3.2.2.3.3 *Bovengrondse hoogspanningsleiding Eeklo-Noord - Zomergem*

De bestaande hoogspanningsleiding Eeklo-Noord – Zomergem (Horta) zorgt momenteel al voor landschappelijke verstoring. Over het volledige traject zal het bestaande draadstel vervangen worden en een 2de draadstel geplaatst worden. Visueel worden er geen significant negatieve effecten verwacht aangezien het bijkomende draadstel op dezelfde hoogte komt te hangen als het bestaande draadstel (licht negatief tot verwaarloosbaar effect).

Als milderende maatregel wordt aanbevolen om planten die onder de hoogspanningsleidingen aanwezig zijn op een deskundige manier te snoeien.

Milderende maatregel: Deskundig snoeien van planten onder de leidingen

Idem traject Stevin-Gezelle

14.3.2.2.3.4 *Af te breken bovengrondse hoogspanningsverbindingen*

De afbraak van bestaande hoogspanningsleidingen heeft een visueel positief effect op het landschap.

Er worden geen milderende maatregelen voorgesteld.

14.3.2.2.3.5 *Ondergrondse hoogspanningsverbinding Gezelle - Van Maerlant*

De visuele impact van de controleputten is relatief beperkt en sterk afhankelijk van de ligging en de aard van grondgebruik rond de putten.

Nergens in deze zone geldt dat het project een sterk negatief effect heeft. Als milderende maatregel wordt een materiaalgebruik aanbevolen dat past in de omgeving.

Milderende maatregel: aanbevelingen landschappelijke integratie inspectieputten

Om dit visueel effect van de inspectieputten beperkt te behouden dienen ze zo eenvoudig mogelijk geïntegreerd te worden. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan ***traditionele agrarische afsluitingen*** met houten palen en draad. Deze afsluitingen sluiten nauw aan bij de bestaande afsluitingen van weilanden. Vermeden moet worden dat afsluitingen worden toegepast die niet natuurlijk overkomen in het landschap en waardoor de controleputten juist meer zullen opvallen in het landschap.

Beplanting rond deze controleputten is enkel wenselijk indien in de omgeving van de putten ook erfbeplanting aanwezig is. Indien vandaag geen erfbeplanting aanwezig is in de omgeving dan dient men zich te beperken tot de draadafsluiting.

De tunnelgebouwen zijn beperkt in oppervlakte (9 m x 10 m) en hoogte (2,5 m) en worden aan de rand van de open ruimte ingeplant, aansluitend bij bestande wegen. De visuele impact van de tunnelgebouwen is hierdoor relatief beperkt.

Milderende maatregel: aanbevelingen landschappelijke integratie tunnelgebouwen

Om de beperkte impact te behouden dient de opbouw van de constructie zoveel mogelijk aan te sluiten bij het landelijk karakter van zijn omgeving. Dit kan

gerealiseerd worden door een aangepast materiaalgebruik van de constructie of door het voorzien van een streekeigen en standvaste aanplant in de nabijheid van het tunnelgebouw.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor het kabeltracé beoordeeld als verwaarloosbaar effect.

14.3.2.2.3.6 Hoogspanningsstation 'Stevin'

De zone die het meest beïnvloed zal worden door de realisatie van het hoogspanningsstation is de zone net ten zuiden, ter hoogte van Evendijk-West.

Ook de zone langs de N31 wordt aangeduid als een cruciale zone voor Zeebrugge.Gezien de poortfunctie van deze locatie voor Zeebrugge en de lage landschappelijke kwaliteit die er vandaag aanwezig is moet er omzichtig omgesprongen worden met het inplanten van nieuwe infrastructuur in deze omgeving.

Mogelijks komt hier op termijn een nieuw op- en afrittencomplex dat de N31 verbindt met de NX en de transportzone.Hierdoor zal de visuele impact vanaf de N31 op het hoogspanningsstation gedeeltelijk verdwijnen.Vanop het op- en afrittencomplex zal echter een directer zicht ontstaan op het hoogspanningsstation, voor zover er geen geluidsschermen op de rotonde geplaatst zullen worden.

Vanuit deze zuidelijke en oostelijke omgeving wordt bijzondere aandacht gevraagd naar de beeldwaarde en landschappelijke integratie van het hoogspanningsstation.

De visuele effecten voor de woningen aan de Kustlaan (N34) zijn omwille van de aanwezige groenbuffer langs de Kustlaan en de lagere ligging van het terrein eerder als beperkt te beschouwen.Dit houdt echter niet in dat aan deze zijde van de projectsite geen aandacht moet gegeven worden aan de beeldwaarde en de landschappelijk integratie van het hoogspanningsstation Stevin.

Ten westen van de projectsite worden vandaag geen grote effecten verwacht.De stad Brugge plant echter op deze locatie een (recreatieve) fietsverbinding.Vanuit deze fietsverbinding kunnen rechtstreekse zichten ontstaan op het hoogspanningsstation.Ook vanuit deze hoek wordt daarom aandacht gevraagd voor de beeldwaarde en landschappelijke integratie van de hoogspanningspost.

Ook hiervoor geldt niet dat het project een sterk negatief effect heeft.Er wordt in de landschapsstudie bekeken hoe een optimale landschappelijke inpassing van het onderstation kan worden bekomen.Daarnaast werd een ontwerpwedstrijd uitgeschreven omeen hoogstaand architecturaal ontwerp na te streven en zoeen optimale landschappelijke inpassing te bekomen.

Daarnaast plant de stad Brugge in de omgeving van het station nog de realisatie van een parking, mobilhomeparking en doortrekkersterrein.De exacte locatie van deze infrastructuur is nog niet gekend waardoor ook de mogelijke effecten op deze locatie op het moment niet kunnen ingeschat worden.Ook hier zullen boven vernoemde milderende maatregelen bijdragen tot het beperken van de negatieve visuele effecten naar de omgeving van het hoogspanningsstation, waardoor de impact op deze toekomstige ontwikkelingen eerder beperk zal zijn.

Milderende maatregel: uitvoeren maatregelen uit landschapsstudie

Inzet van het instrument landschapsontwerp zoals toegelicht bij de hoogspanningsverbinding. Specifiek voor de stations geldt:

- Op het laagste schaalniveau (binnen de gereserveerde percelen van de locatie) zal worden onderzocht op welke wijze en met welke beplanting de inpassing van het station de beste ruimtelijke aansluiting geeft bij de directe omgeving.
- Daarnaast wordt op een hoger schaalniveau, binnen de ruime invloedssfeer of het plangebied van het hoogspanningsstation, een structuurschets gemaakt met suggesties van inrichting voor de omliggende percelen en het ruimer plankader

Opmerking : De landschapsstudie is inmiddels opgemaakt door Arcadis en is in bijlage 22.8 toegevoegd.

Milderende maatregel: architecturaal ontwerp

Omdat het hoogspanningsstation op een cruciale plek ten aanzien van Zeebrugge wordt ingeplant dient er bijzondere aandacht te gaan naar de beeldwaarden en landschappelijke integratie van het hoogspanningsstation.De integratie van het hoogspanningsstation kan niet enkel gerealiseerd worden door de aanleg van groenbuffers rond het terrein.Belangrijker is het samengaan van een hoogwaardig architecturaal ontwerp en aangepaste landschappelijke integratie.Op deze manier wordt de beste integratie bekomen.

Elia heeft voor de realisatie van het hoogspanningsstation Stevin (in relatie tot het station Nemo) dan ook een architectuurwedstrijd uitgeschreven.Op basis van de verschillende inzendingen werd het ontwerp met de hoogste meerwaarde voor de omgeving geselecteerd (zie onderstaande figuur).

Figuur 14.19 : Boven: impressie zichten vanuit de Kustlaan op het hoogspanningsstation Stevin (winter en zomer); onder: Impressie architecturaal ontwerp en landschappelijke integratie van de hoogspanningsstations Stevin en Nemo,







Mits de maatregelen van landschappelijke integratie uit landschapsstudie en architecturaal concept worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor station Stevin beoordeeld als licht negatief effect.

14.3.2.2.3.7 Overgangsstation Gezelle

Het meest dominante zicht op de projectsite zal ontstaan vanaf de aan te leggen A11. Andere zichten op de projectsite zijn eerder beperkt.

Ook hiervoor geldt niet dat het project een sterk negatief effect heeft. Er wordt in de landschapsstudie bekeken hoe een optimale landschappelijke inpassing van het onderstation kan worden bekomen.

Milderende maatregel: uitvoeren maatregelen uit landschapsstudie

Idem hoogspanningsstation Stevin

Opmerking : De landschapsstudie is inmiddels opgemaakt door Arcadis en is in bijlage22.8 toegevoegd.

In de landschapsstudie zijn voorstellen met maatregelen voor landschappelijke integratie opgenomen.Specifiek voor de overgangsstations zijn verschillende

strategieën voor landschappelijke integratie beschreven en is een groenplan toegevoegd.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor overgangsstation Gezelle beoordeeld als licht negatief effect.

14.3.2.2.3.8 Overgangsstation Van Maerlant

In de omgeving van het overgangsstation Van Maerlant zullen voornamelijk hinderlijke zichten ontstaan vanuit de Sijseelsesteenweg, de hoek met de Brieversstraat en de oostelijk gelegen zonevreemde woningen.

Ook hiervoor geldt niet dat het project een sterk negatief effect heeft. Er wordt in de landschapsstudie bekeken hoe een optimale landschappelijke inpassing van het onderstation kan worden bekomen.

Milderende maatregel: uitvoeren maatregel uit landschapsstudie

Idem hoogspanningsstation Stevin

Opmerking : De landschapsstudie is inmiddels opgemaakt door Arcadis en is in bijlage 22.8 toegevoegd.

In de landschapsstudie zijn voorstellen met maatregelen voor landschappelijke integratie opgenomen.Specifiek voor de overgangsstations zijn verschillende strategieën voor landschappelijke integratie beschreven en is een groenplan toegevoegd.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor overgangsstation Van Maerlant beoordeeld als licht negatief effect.

14.3.2.3 Netwerkeffecten

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Het ***nieuwe noordelijke traject*** tussen het overgangsstation Gezelle en het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat doorsnijdt een open Polderlandschap. De hoogspanningsleiding zal niet zozeer een effect hebben op het functioneren van de polder maar wel op de visuele beeldwaarde van de polder. De nu nog open zichten naar de kust en het binnenland zullen vanuit diverse zichtpunten doorsneden worden door de nieuwe hoogspanningsleiding.

Anderzijds zal op andere locaties een positief effect optreden omdat een bestaande leiding wordt afgebroken en hierdoor open zichten worden hersteld.

Het effect verschuift zich binnen de ruimere omgeving.

De effecten van het ***nieuwe zuidelijke traject*** zijn minder negatief omdat ze een ruimte doorsnijden die al sterk gedomineerd wordt door andere elementen (spoorwegen, verkeerswegen, windmolens).

De netwerkeffecten van de nieuwe hoogspanningsleiding tussenVijvekapelle en Eeklo-Noord zijn eerder beperkt. De hoogspanningsleiding wordt in overwegend agrarisch landschap ingeplant. Het agrarisch grondgebruik kan in de meeste gevallen ongestoord doorgevoerd worden. De realisatie van de

hoogspanningsleiding heeft ook geen effecten op aanwezige open ruimtezichten omdat deze gedomineerd worden door de bestaande hoogspanningsleiding in het gebied. De nieuwe hoogspanningsleiding wordt hier parallel aan aangelegd.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

De aanleg van het ondergrondse tracé kan in de aanlegfase voor een verstoring van bestaande landschappelijke netwerken zorgen. Na de aanleg zullen deze netwerken grotendeels hersteld kunnen worden.

Mogelijks kan de realisatie van het ondergrondse tracé lokaal voor een verstoring zorgen van een landschappelijk netwerk. Dit heeft dan te maken met de beperkingen om boven op de ondergrondse leiding bomen en struiken aan te planten. In de meeste gevallen gaat het om lokale verstoringen van een netwerk.

Deze effecten kunnen in vier groepen worden ondergebracht:

1. Te verwaarlozen effecten:

Het betreft het (tijdelijk) of permanent verwijderen van solitaire bomen of bomen die geen onderdeel uitmaken van een structurele bomenrij, houtkant of boscomplex.

2. Licht negatief effecten:

Het betreft het tijdelijk verwijderen van bomen die onderdeel uitmaken van een bomenrij of houtkant of aan de rand van een boscomplex zijn gelegen.

3. Matig negatief effect:

Het betreft het permanent verwijderen van bomen die onderdeel uitmaken van een bomenrij of houtkant, waardoor er een structureel gat in de rij ontstaat, of het permanent verwijderen van bomen die onderdeel uitmaken van een park- of boscomplex en waardoor het complex verkleint.

4. Significant effect:

Het betreft het permanent verwijderen van bomen die onderdeel uitmaken van een park- of boscomplex en waardoor er een structurele lege strook ontstaat binnen het park- of boscomplex.

De netwerkeffecten van de realisatie van het ondergrondse tracé zijn voorgesteld in de onderstaande tabel.

Tabel 14.3: Tijdelijke en permanente netwerkeffecten tgv ondergronds tracé

Locatie	Tijdelijk effect (beplanting binnen werfzone)	Permanent effect (beplanting boven sleuf)	Effect
Bedrijventerrein Herdersbrug, tussen Pathoekweg en spoorlijn 51	18 bomen waarvan er 16 onderdeel uitmaken van een enkele rij	2 bomen	Te verwaarlozen effect
Strook tussen Pathoekweg en Zijdelingse vaart West binnen het bedrijventerrein Herdersbrug	9 bomen als onderdeel van een dubbele houtkant en houtkant	5 bomen als onderdeel van een dubbele houtkant en houtkant	Licht negatief effect
Zone tussen Pathoekweg en Boudewijnkanaal in het	100-tal bomen en houtachtige gewassen	100-tal bomen en houtachtige gewassen	Licht negatief effect

Locatie	Tijdelijk effect (beplanting binnen werfzone)	Permanent effect (beplanting boven sleuf)	Effect
bedrijventerrein Herdersbrug			
Beplanting langs onverharde weg tussen perceel 592 g, 592 k en 696	1 solitaire boom	-	Te verwaarlozen
Ter Bollestraat	5 bomen als onderdeel van beperkte bomenrij 3 bomen als onderdeel van bomenrij tussen perceel 708/03 en 708	4 bomen als onderdeel van beperkte bomenrij	Matig negatief effect
Bos of parkcomplex langs Ter Bollestraat (perceel 72F)	100-tal bomen	27-tal bomen + bosschage aan de rand van het bosje	Matig negatief effect
Gracht tussen perceel 76/5 en 85A	1 solitaire boom	-	Te verwaarlozen
Toegangsweg naar Hoeve Ter Bolle	1 solitaire boom	-	Te verwaarlozen
Gracht tussen perceel 97A, 22 en 38	1 solitaire boom	1 solitaire boom	Te verwaarlozen tot licht negatief effect
Dudzeelsesteenweg (N376) – t.h.v. Kruisabele	10 bomen in driedubbele bomenrij	10 bomen in driedubbele bomenrij	Matig negatief effect
Weide/Boomgaard ten oosten van Dudzeelsesteenweg (N376) – perceel 549A t.h.v. Kruisabele	7 bomen ter hoogte van Evoordebeek 9 verspreide bomen binnen weiland Houtkant aan de rand van het weiland	-	Matig negatief effect
Gemeenteweg nr. 11 (perceel 93)	1 boom in enkele rij	1 boom in enkele rij	Te verwaarlozen effect
Ronselarestraat	3 bomen in enkele rij	2 bomen in enkele rij	Matig negatief effect
Beplanting langs gracht tussen perceel 19A en 26A	-	3 bomen, eerder solitair	Te verwaarlozen effect
Beplanting langs gracht tussen perceel 68A en 69	2 bomen, als onderdeel van kleine groep	-	Licht negatief effect
Beplanting langs gracht op perceel 62	4 bomen, als onderdeel van ruimere structuur langs gracht	2 bomen, als onderdeel van ruimere structuur langs gracht	Licht negatief effect
Polderstraat	2 bomen, die geen structureel onderdeel uitmaken van een bomenrij	-	Te verwaarlozen effect
Grens tussen	1 solitaire knotwilg	-	Te verwaarlozen effect

Locatie	Tijdelijk effect (beplanting binnen werfzone)	Permanent effect (beplanting boven sleuf)	Effect
landbouwperceel 253/2 en 252D			
Kruispunt Aardenburgseweg en Pijpeweg	16 bomen waarvan er 10 deel uitmaken van een meidoornhaag en 1 hakhoutstoof	2 bomen en 1 hakhoutstoof	Matig negatief effect
Moerkerkesteenweg	8 bomen in dubbele rij	7 bomen	Matig negatief effect
Vierscharestraat	2 hakhoutstoven	3 hakhoutstoven	Licht negatief effect
Boscomplex (naaldhout) ten westen van Sijseelsesteenweg (perceel 565E)	3 bomen en de rand van het boscomplex	-	Licht negatief effect
Sijseelsesteenweg	3 bomen in enkele rij	3 bomen in enkele rij	Matig negatief effect

Milderende maatregel: vermijden van onnodige kappingen

De netwerkeffecten boven de sleuf zijn niet te milderen. Om technische en veiligheidsredenen kan er geen nieuwe (hoogstammige) beplanting aangebracht worden boven de sleuf waar de ondergrondse hoogspanningsleiding wordt aangelegd.

Om de netwerkeffecten zo min mogelijk aan te tasten dient zoveel mogelijk vermeden te worden dat aanplantingen die aanwezig zijn in de werfzone en onderdeel uitmaken van een bomenrij, houtkant of bos- en parkcomplex gerooid dienen te worden.Tijdens de werffase dienen er voldoende beschermingsmaatregelen genomen worden om schade aan bomen en struiken te vermijden (plaatsen van hekkens tegen aanrijding, geen stockage van materiaal en voertuigen nabij de stam…).

Hoogspannings- en overgangsstations

De aanleg van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Gezelle genereren geen netwerkeffecten. Beide stations worden aan de rand van de open ruimte ingericht, aansluitend bij bestaande infrastructuurwegen en in de onmiddellijke omgeving van bebouwing.

De aanleg van het overgangsstation Van Maerlant creëert omwille van zijn ligging te midden van een open agrarisch landschap wel netwerkeffecten. Immers het landschap wordt er door de inrichting van het overgangsstation visueel opgedeeld in meerdere delen.

14.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

14.4.1 Vergelijking visuele verstoring door verschillende masttypes

De landschappelijke inpassing van de masten situeert zich voornamelijk in het ***ontwerp van de mast*** zelf. In het project Stevin worden voor hoogspanningsleidingen ***vakwerkmasten*** gebruikt. Vanuit de richtlijnen werd gevraagd Wintrackmasten als alternatief te beschouwen.



Voorbeeld van bi-pole masten in een open landschap

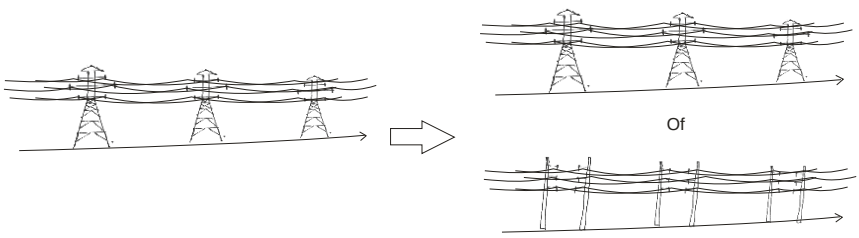
Bron: http://www.hoogspanningsnet.com/

Binnen het volledige traject kunnen twee ontwikkelingen onderscheiden worden. Het eerste traject tussen Stevin en Gezelle bevat deels de verschuiving van ***nieuwe masten*** (afbraak van een tracédeel en bouw van nieuwe masten op een andere locatie) en deels het ***vervangen van bestaande masten op bestaande mastlocaties***. In dit geval zijn er twee mogelijkheden:

- Er wordt opnieuw een lijn in vakwerkmasten gebouwd
- Er wordt gekozen voor Wintrackmasten.

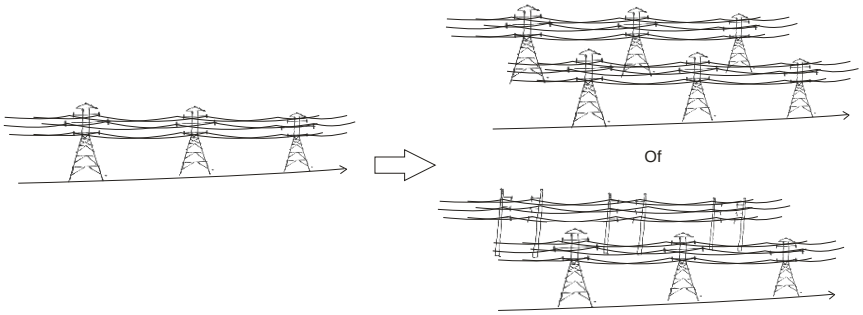
Vakwerkmasten komen dominanter over in het landschap en hebben een meer industrieel uiterlijk. Buismasten ogen moderner en hebben de eigenschap om sneller op te gaan in het landschap. De keuze van het type mast dient samen bekeken te worden met het landschapstype waarin de masten voorkomen (open of meer gesloten landschap).

Voor wat betreft de zone **tussen Stevin en Gezelle** geldt dat de twee delen waar nieuwe mastlocaties gebruikt zullen worden in eerder industriële omgeving liggen en dat in het tussenliggende deel momenteel reeds vakwerkmasten staan. Beide masttypes zouden hier op visueel vlak evenwaardig gebruikt kunnen worden.



Nieuwe of aanpassen of vervangen van het bestaande hoogspanningsmasten

Het traject tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord bevat ***een verdubbeling van de bestaande hoogspanningsleiding***. Ook hier kan gekozen worden om de nieuwe leiding in vakwerkmasten of Wintrackmasten te plaatsen. Omwille van de nabijheid van een bestaande leiding met vakwerkmasten lijkt het hier logischer om te kiezen voor vakwerkmasten. Hierdoor is de landschappelijke integratie met de bestaande hoogspanningsleiding groter dan wanneer gekozen wordt voor een nieuw type mast.



Verdubbeling van het bestaande hoogspanningstracé

Voor het traject tussen Eeklo-Noord en Zomergem is er **geen keuze tussen masttypes**. Hier is momenteel reeds een bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding aanwezig, zal de huidige mastenrij grotendeels behouden blijven, het bestaande draadstel worden verwijderd en op de huidige masten worden twee nieuwe draadstellen geplaatst.

14.4.2 Vergelijking visuele verstoring tunnelgebouwen voor de 2 alternatieven voor kruising van het Boudewijnkanaal

Bij de inplanting van de tunnelgebouwen langs het Boudewijnkanaal kan een onderscheid gemaakt worden tussen de tunnelgebouwen aan de westzijde van het kanaal en deze aan de oostzijde van het kanaal.

De visuele verstoring van de tunnelgebouwen aan de westzijde van het kanaal is te verwaarlozen omdat deze binnen de bestaande bedrijvenzone worden opgericht. Aan deze zijde van het kanaal is het effect van een zuidelijke of noordelijke kruising van het kanaal gelijkwaardig.

De tunnelgebouwen aan de oostelijke zijde van het kanaal worden in een open ruimtegebied opgericht, ten oosten, maar aansluitend bij de Lodewijk Coiseaukaai en de Zijdelingsevaart (een waterloop van 3de categorie) Het noordelijk gebouw wordt aan de rand van een agrarisch landschap geplaatst met akkers en weilanden. Het gebouw wordt er geplaatst op de samenvloeiing van de Zijdelingsevaart met een niet geklasseerde waterloop. De Ter Bollestraat bevindt zich op ca. 125 m. Het tunnelgebouw zal hierdoor vanuit de omgeving waarneembaar zijn. Het zuidelijke gebouw wordt opgericht in een smalle versnipperde strook van ca. 30 m tussen de Lodewijk Coiseaukaai - Zijdelingsevaart en de Ter Bollestraat. De strook bestaat er uit kleinere weilanden

en beplanting (bomen, struiken…). Het tunnelgebouw kan op deze locatie goed afgeschermd ingericht worden.

Vanuit landschappelijk oogpunt, in het bijzonder vanuit visuele verstoring, krijgt een zuidelijke tracé, met een zuidelijke inplanting van de tunnelgebouwen de voorkeur op het noordelijk tracé met een noordelijke inplanting van de tunnelgebouwen omdat dit tot een lagere visuele verstoring leidt van het landschap. Rekening houdend met de oppervlakte en het volume van het tunnelgebouw, gaat het om een relatief kleine ingreep in het landschap, waardoor ook de visuele verstoring, in het geval van een noordelijke inplanting, van beperkte aard zal zijn.

14.4.3 Vergelijking visuele verstoring voor 4 combinaties van hoogspanningsverbindingen ter hoogte van het HS-station Stevin

Overzicht van de 4 mogelijke scenario's:

Tracé	Scenario 1a = RUP-tracé	Scenario 1b = RUP-tracé	Scenario 2a = alternatief	Scenario 2b = alternatief
Blondeellaan-Stevin (150 kV)	Bovengronds mast ca. 70m hoog	Ondergronds	Bovengronds mast ca. 70m hoog	Ondergronds
Stevin-Gezelle (380 kV)	Bovengronds via de polder mast ca. 48m tot 51m hoog	Bovengronds via de polder mast ca. 48m tot 51m hoog	Bovengronds via haven mast dalend van 64m thv N31 naar 48m thv bestaand tracé	Bovengronds via haven

Landschappelijk gezien is er in de eerste plaats de keuze tussen de realisatie van een nieuw hoogspanningstracé tussen het hoogspanningsstation Stevin en het kruispunt Bosstraat-Groendijk-Uitkerkestraat en Patentestraat (het RUP-tracé) of het realiseren van een alternatieve verbinding via de Haven van Zeebrugge en het bestaande hoogspanningstracé ten zuiden van de transportzone.

Zowel vanuit direct ruimtegebruik als naar visuele impact kan gesteld worden dat de uitwerking van het alternatief tracé via de haven en de bestaande hoogspanningsleiding tot een betere landschappelijke integratie zal leiden dan de realisatie van het RUP-tracé. Immers het landschap van de haven is reeds verstoord en door het gebruik van een bestaand tracé wijzigen de bestaande effecten slechts beperkt.De beperkte wijziging zit hem in de aanpassing van de bestaande masten welke van ca. 48 m hoog, ter hoogte van de Patentestraat oploopt naar ca. 64 m ten oosten van de N31 *(de tussenliggende masthoogten bedragen ca. 51 en 54 m)*.Met uitzondering van de masten aansluitend bij de transportzone en de haven, verschilt de masthoogte niet van de masten die voor het RUP tracé door de polder gebruikt zullen worden. Bijkomend wordt door de realisatie van het alternatief tracé vermeden dat de ankerplaats Oudemaarspolder doorsneden wordt door een hoogspanningsleiding.

De combinaties van dit voorkeuralternatief met een bovengrondse dan wel met een ondergrondse ligging van de 150 kV-hoogspanningsverbinding zijn visueel niet significant verschillend o.w.v. de gebundelde ligging in het geval van een

bovengrondse ligging enerzijds en o.w.v. de reeds verstoorde omgeving van de haven anderzijds.

14.4.4 Vergelijking visuele verstoring bij verschillende oriëntaties van het overgangsstation Van Maerlant en daarmee samenhangend de variant met locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn

Indien gekozen wordt voor een inplanting van het overgangsstation met de hoogspanningslijn strikt volgens het RUP-tracé dan leidt dit landschappelijk tot een grotere visuele verstoring van de open ruimte tussen de Weststraat en de Brieversstraat. De nieuwe bovengrondse hoogspanningsleiding wordt immers op zo'n 200 meters van de bestaande 150kV hoogspanningsleiding opgericht waardoor er tussen de beide hoogspanningstracés een grotere open ruimte blijft bestaan.

Deze verspreide inpassing van de hoogspanningsleidingen leidt tot een grotere landschappelijke verstoring in de omgeving. Omwonende zullen door de gespreide inplanting een duidelijk zicht krijgen op de twee hoogspanningsleidingen met een veelheid aan hoogspanningsmasten in het landschap. Dit zowel vanuit de dwarse zichten (vanuit Weststraat en Brieversweg) als de rechtstreekse zichten (Vanuit Sijseelsesteenweg) op de hoogspanningsleidingen.

Een bundeling van de twee hoogspanningsleidingen, waarbij de hoogspanningsmasten beter gebundeld kunnen ingeplant worden leidt tot een lagere landschappelijke verstoring. Immers omwonenden zullen slechts op één hoogspanningstracé kijken in plaats van op twee. Dit effect is positief voor de dwarse zichten, maar nog positiever voor de rechtstreekse zichten op de hoogspanningsleiding. Immers de rechtstreekse verstoringszone van 200 m wordt versmald tot een zone van ca. 50 m.

Om deze bundeling te bekomen dient het overgangsstation gedraaid ingeplant te worden, waarbij de overgang naar de bovengrondse leiding aan het zuiden wordt voorzien.

Een loutere draaiing van het overgangsstation alleen zou slechts leiden tot een zeer beperkte verschuiving van de luchtlijn en geeft geen noemenswaardig verschil in visuele aspecten. Dit wordt niet verder weerhouden vanuit de discipline landschap. Een dergelijke situatie wordt geïllustreerd in onderstaande figuur.



14.4.5 Vergelijking visuele verstoring verschillende geleidertypes

Een hoogperformantie 2-bundelgeleider is lichter dan de klassieke 4-bundelgeleider en is dus in principe minder zichtbaar. Toch zal het verschil in visuele verstoring beperkt zijn (verwaarloosbaar effect) en voor een leek amper zichtbaar. Vanuit landschappelijk aspect is er geen voorkeur voor een van beide alternatieven.

14.4.6 Vergelijking varianten voor groenbuffers hoogspanningsstations

Het vergelijken van varianten van groenbuffers is geen eenvoudige oefening. Om die inrichting van de groenbuffer te bepalen dient er minimaal met onderstaande aspecten rekening gehouden te worden:

Belangrijke uitgangspunt hierbij is dat groenbuffers tot een integratie van de hoogspanningsstations in hun omgeving moeten leiden en geen camouflagegroen mogen zijn. De aard van beplanting en de opbouw van de buffer (smal of breed, laag of opgaand groen, haag of bomen of houtkant of…) zal in eerste instantie ingegeven worden vanuit het karakter van het omliggende landschap. Immers indien de installatie in een overwegend open landschap wordt ingeplant kan het aanleggen van een dikke bosbuffer als vreemd worden ervaren.

De aard van buffer is ook sterk afhankelijk van de wensen van de bewoners in de omgeving. Een belangrijke vraag die hierbij gesteld kan worden is: Bestaan er directe zichten op de installatie en worden deze als storend ervaren? Het antwoord op deze vraag zal mee de keuze van de buffer bepalen. De visuele verstoring die de omwonenden ervaren zullen mee de inrichting en het effect van de groenbuffer bepalen.

Een ander aspect dat meespeelt is het direct ruimtegebruik van de buffer. Er kan gekozen worden voor smalle buffers, met een minimale impact op andere grondgebruikers (zoals landbouw) of een brede buffer met een grotere impact op andere grondgebruikers.

Voor- en nadelen van een smalle bufferstrook:

- Smalle buffers geven een minimale buffer van de installatie, maar vrijwaren het ruimtegebruik van andere gebruikers (vnl. landbouw) in grote mate.
- Indien voor streekeigen groen moet gekozen worden, dan gaat het vooral om bladverliezende planten. Een smalle buffer zal in de zomer mogelijks een voldoende effect creëren, maar zal in de winter weinig of onvoldoende effect hebben. Dit kan op volgende manieren opgelost worden:
  - Kiezen voor groenblijvende planten, wat tot gevolg heeft dat de groenbuffer eerder tot camouflage van de installatie zal leiden en zelf harder zal opvallen in het landschap.
  - Naast de buffer rond de installatie zelf ook zoeken naar bijkomende schermen in het landschap door het stimuleren van perceelsrandbegroeiïng. Hoe meer schermen in het landschap, hoe meer de installatie gebufferd wordt en geïntegreerd wordt in zijn omgeving. Deze maatregel is echter sterk afhankelijk van de aanwezige terreineigenaars en kan nadelig zijn voor de landbouw.

Voor- en nadelen van een brede bufferstrook

- Brede buffers hebben een beter effect en zullen een betere buffering van de installatie tot gevolg hebben.
- Brede buffers hebben in de onmiddellijke omgeving van de installatie een groter effect op het omliggende gebruik (vnl. landbouwgebruik). De aanleg van een bredere buffer kan ervoor zorgen dat er geen bijkomende buffers in de ruimere omgeving moeten gezocht worden en dat hierdoor minder negatieve effecten ontstaan op het direct ruimtegebruik van de landbouw.
- Een bredere buffer zal in de winter een groter bufferend effect behouden. Toch kan ook hier door het ontbreken van groenblijvende soorten en bijkomende schermen in het landschap een doorkijk blijven bestaan naar de installatie. Dit kan als volgt opgelost worden:
  - De buffer opsplitsen in verschillende stroken waarbij aanpalend aan de installatie (binnenkant van de buffer) een groenblijvende afscherming kan aangeplant worden (vb. groenblijvende haag) en daarrond (buitenkant van de buffer) een breed scherm met streekeigen en standvaste planten (vb. onder de vorm van een houtkant).
  - In de samenstelling van de buffer een aantal groenblijvende soorten integreren. Het merendeel van de buffer blijft bestaan uit streekeigen en standvaste plantsoorten.

Voor- en nadelen van de keuze aan beplanting

Bij de keuze van de beplanting dient zoveel mogelijk rekening gehouden te worden met de landschapskenmerken van de omgeving en de beplanting die er reeds

aanwezig is. Immers door beplanting te kiezen die kenmerkend is voor het landschap en aansluit bij de bestaande beplanting in de omgeving krijgt men het beste effect van natuurlijke integratie in zijn omgeving.

Deze keuze zal echter niet altijd leiden tot het best bufferend effect. Om een goed bufferend effect te krijgen kiest men al snel voor een andere samenstelling van de beplanting. Hierdoor kan men juist het omgekeerde effect krijgen en zou de samenstelling van de buffer er toe kunnen leiden dat de infrastructuur juist meer gaat opvallen in zijn omgeving. De beplanting zorgt hier meer voor camouflage van de infrastructuur dan voor natuurlijke inkleding.

Tenslotte dient bij de keuze van beplanting ook rekening gehouden te worden met het grondgebruik op de aanpalende percelen en de mogelijke effecten die vanuit de beplanting op dit grondgebruik kunnen ontstaan.

Bij de keuze van de beplanting dient zoveel mogelijk rekening gehouden te worden met de bovenstaande uitgangspunten. Bij de keuze dient een goed evenwicht gevonden te worden tussen het bufferend effect van de beplanting en de landschappelijke integratie in zijn omgeving (in de hogere paragraven van brede en smalle buffer werd hier al op ingegaan). Tenslotte dient zoveel mogelijk rekening gehouden te worden met de effecten die kunnen ontstaan naar de aanpalende grondgebruikers.

Milderende maatregel: groenbuffer inrichten in relatie tot zijn omgeving

Binnen het project-MER is het onmogelijk om reeds een definitieve keuze te maken in de wijze waarop de groenbuffer moet aangelegd te worden. Vast staat dat enkel de aanleg van een bufferstrook op terreinen van de initiatiefnemer gegarandeerd kunnen worden. Alle andere buffermethodes met opgaand groen op grotere afstand kunnen maar uitgevoerd worden via vrijwillige medewerking van de desbetreffende terreineigenaars.

De keuze van groenbuffer voor station Van Maerlant is wel verder uitgewerkt in de landschapsstudie die parallel aan het project-MER is opgemaakt en die in bijlage is toegevoegd.

De groenbuffer voor station Stevin is binnen het architecturaal concept dat door bureau Archiles werd uitgewerkt bepaald.De soorten die voor de buffer worden gekozen zijn soorten die ofwel al voorkomen in de bestaande buffer ter hoogte van de Kustlaan zoals Populus en Alnus, ofwel streekeigen zijn zoals Rosa canina, Sambucus nigra en Crataegus monogyna.

14.4.7 Afweging 2 varianten voor locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook

Er werden 2 varianten voorgesteld voor de verschuiving van mast A8 die cfr. het basistracé de verbreding van het Schipdonkkanaal hypothekeert. In de 1ste variant wordt A8 verder van het kanaal geplaatst, wel nog binnen de reservatiestrook, en worden ook masten A9 en A10 verplaatst. De visuele verstoring die uitgaat van de hogere masten die in dit geval nodig zijn, enerzijds en het kappen van bomen anderzijds, is niet significant verschillend van het basistracé. Voor de 2de variant kunnen de masthoogtes beperkt blijven maar wordt afgeweken van het GRUP-tracé door de plaatsing van mast A8 ten noorden van het Schipdonkkanaal, buiten de reservatiestrook. In dat geval zijn iets minder bomen te kappen. De visuele verstoring in dit gebied waar de geplande HS-verbinding gebundeld wordt

aangelegd met de bestaande 150 kV-verbinding en de E34/N49 verschilt niet significant voor basistracé en 2 varianten.

14.4.8 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden en zal de bestaande hoogspanningslijn ten zuiden van Maldegem niet afgebroken worden.. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen. Dit kan ook leiden tot tijdelijke en/of permanente verstoringseffecten op het landschap en aantasting van het archeologisch erfgoed. De significantie van de effecten zal afhankelijk zijn van de aard van de invulling en de voorziene maatregelen voor landschappelijke inpassing.

15 Receptor Mens

15.1 Referentiesituatie

Kaart 1.1 : Overzichtskaart van het project

Kaart 1.2 : Bestaande hoogspanningsnet ten westen van Gent

Kaart 1.5 : Stratenatlas en windturbines

Kaart 4.1 : Situering op het gewestplan

Kaart 15.1: Functioneel bodemgebruik

Kaart 15.2: Afbakening Herbevestigde Agrarische Gebieden

Kaart 15.3: Gebruikte toponiemen en woongebieden

15.1.1 Studiegebied

De projectonderdelen die voor de receptor mens relevant zijn, zijn de nieuwe en bestaande masten, de werfdepots, het bovengronds en ondergronds tracé van de hoogspanningsverbinding en de hoogspannings- en omvormingsonderstations. Het studiegebied komt overeen met deze projectonderdelen, de afstand waarbinnen deze onderdelen en de eventuele werkzone errond zichtbaar zijn en de invloedzones van de elektromagnetische velden rondom de bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbinding en de hoogspannings- en omvormings-onderstations. Daarnaast behoren ook de ontsluitings- en omleidingswegen om het projectgebied te bereiken ook tot het studiegebied.

15.1.2 Huidige toestand

De huidige situatie is de toestand van de bestaande bodembestemmingsplannen, aangevuld met eigen waarnemingen van de bestaande situatie.

Voor de bespreking van de referentiesituatie wordt uitgegaan van:

- de bodemgebruikkaart;
- topografische kaarten en luchtfoto's;
- ruimtelijke uitvoeringsplannen en gewestplannen;
- de HAG-kaart (herbevestigde agrarische gebieden);
- de landbouwgevoeligheidsanalyse van de VLM;
- eigen terreinonderzoek.

Binnen de receptor mens wordt in het project-MER onderzoek gedaan naar volgende functies:

- landbouwfunctie;
- woonfunctie;
- industriële functie;
- recreatieve functie (incl. toegankelijke natuurgebieden);
- netwerkfunctie (wegen).

15.1.2.1 Functioneel bodemgebruik

Op Kaart 15.1 is het functionele bodemgebruik in het studiegebied weergegeven. Dit functioneel bodemgebruik werd opgemaakt op basis van een hervertaling van de perceelscoderingen op de Biologische Waarderingskaart.

Landbouwfunctie

Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen voorziet een oppervlakte van 750.000 ha agrarisch gebied, bestemd voor de beroepslandbouw. Deze afbakening is nog volop bezig.

In West-Vlaanderen situeert het projectgebied zich in het deelgebied 'Grondgebonden agrarische structuur als ruimtelijke drager'. Binnen dit gebied moeten grotere aaneengesloten gebieden met grondgebonden landbouw behouden en versterkt worden omwille van de samenhang van de agrarische structuur zelf. Dit komt ook de landschappelijke waarde, het open houden van het buitengebied of het recreatief medegebruik ten goede.

Het deel van het project gelegen in Oost-Vlaanderen maakt deel uit van de 'Polders van het Meetjesland en het Waasland'. Zowel landschappelijk als landbouwkundig zijn de polders van grote betekenis. De grondbehoevende sector (akkerbouw en rundveehouderij) is de voornaamste agrarische ruimtegebruiker. Vanwege het specifieke karakter moet de landbouwontwikkeling rekening houden met de aanwezige natuurwaarden. De laaggelegen gronden, zoals de kreekranden, de oude kreken en de voormalige kreekgraslanden, verdienen bijzonder aandacht als buffer tussen het omringende landbouwgebied en de kreken, en als potentieel broedgebied voor vogels.

Op Kaart 15.2 zijn de Herbevestigde Agrarische Gebieden aangeduid. De gebieden die gekruist worden door het project zijn:

- Samenhangend landbouwgebied Maldegem - Sint-Laureins en minder samenhangend landbouwgebied Broekelken (tussen N49 en N9);
- Samenhangend landbouwgebied Sijsele-Moerkerke-Maldegem en minder samenhangende landbouwgebieden bij de N9;
- Samenhangend landbouwgebied Sint-Laureins - Kaprijke – Eeklo;
- Polder bij Blankenberge;
- Polder bij Sint-Kruis;
- Samenhangend landbouwgebied tussen Oostwinkel-Adegem en minder samenhangend landbouwgebied Spanjaardhoek;
- Samenhangend landbouwgebied van Maldegem en minder samenhangend landbouwgebied Maldegem-zuid.

Woonfunctie

Ter hoogte van het projectgebied kunnen de woonkernen van Zomergem, Waarschoot, Eeklo, Maldegem, Moerkerke, het grootstedelijk gebied Brugge, Damme, Dudzele, Lissewege en Zeebrugge onderscheiden worden. Tevens valt op dat zich langs een aantal wegen lintbebouwing heeft ontwikkeld. Dit is onder meer het geval langs:

- de N9 tussen Eeklo en Maldegem en in minder sterke mate tussen Maldegem en Brugge;
- de N410 ten noorden van Maldegem;
- Moerkerkesteenweg en Weststraat in Vijvekapelle.

Op het terrein van Stevin zijn 3 militaire woningen aanwezig. Deze woningen zijn momenteel in eigendom van de Federale overheid. De Minister van Landsverdediging heeft zijn goedkeuring verleend voor de desaffectatie van dit wooncomplex.

Industriële functie

In het studiegebied springen vooral de industriegebieden van de Zeebrugse haven in het oog. Deze gebieden omvatten zowel de industriële activiteiten in de achterhaven, de transportzone, en de bedrijventerreinen Herdersbrug, Nijverheidsdok en Blauwe Toren. Daarnaast bevinden zich nog kleinere industriegebieden Balgerhoeke (Zeelaan – Kunstdal) en Eeklo (Nieuwendorpe).

Het overgangsstation Gezelle is gelegen binnen de uitbreidingszone De Spie (de overheid plant in deze zone de uitbreiding van een bedrijventerrein).

Recreatieve functie

Met betrekking tot deze functie kunnen op de functionele bodemgebruikskaart de volgende categorieën onderscheiden worden:

- Open ruimte: naast deze clusters van industrie en bebouwing bestaat het grootste deel van het gebied uit een mozaïek van akkers en graslanden. In de omgeving van Eeklo en Maldegem overheersen de akkers, in het poldergebied ten noorden van Brugge nemen de graslanden de overhand.
- KLE: de kanalen (het Afleidingskanaal van de Leie, het Schipdonkkanaal, de Damse Vaart en het Boudewijnkanaal) worden ter hoogte van het projectgebied gekenmerkt door flankerende bomenrijen, die op de kaart als kleine landschapselementen of KLE's aangeduid zijn.
- Bossen: bossen komen slechts in beperkte mate voor in het projectgebied. Het grootste aandeel wordt ingenomen door het Leen in Eeklo. Verder worden op de kaart nog het Paddepoelebos ten noordwesten van Maldegem, een bosje in Vijvekapelle, het Fort van Beieren in Koolkerke, het kasteelpark Ten Berghe in Brugge, en het Duivkeetbos en Ooievaarsbos in Sint-Pieters (Brugge) aangeduid.

Netwerkfunctie

Op Kaart 1.5 zijn de belangrijkste wegen binnen het studiegebied aangeduid. Het projectgebied kruist geen autosnelwegen. Belangrijke wegen die voorkomen zijn: E34, E403/N31, N348, N376, N374, N376, N498, E34/N49, N410, N9, N499. De categorisering van de wegen is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 15.1: Categorisering van de wegen

Weg	Categorie van de weg
E34	Hoofdweg
E403/N31	Primaire I
N348	Aan te leggen hoofdweg (A11)
N374	Lokale weg type I
N376	Lokale weg type I
N498	Lokale weg
E34/N49	Verder om te vormen tot hoofdweg
N410	Lokale weg
N9	Secundaire weg type I
N499	Lokale weg

De volgende spoor- en waterwegen worden door het project gekruist:

- de spoorweg Brugge-Zeebrugge, parallel aan de Baron de Maerelaan;
- de spoorweg Brugge-Blankenberge, tussen de N31 en N371;
- de spoorweg Maldegem – Eeklo – Gent, ten noorden van de N9;
- het Boudewijnkanaal;
- de Damsevaart;
- het Schipdonkkanaal;
- de Vaart van Eeklo.

Kaart 1.2 geeft weer welke bovengrondse hoogspanningsverbindingen van Elia reeds in het gebied of de omgeving voorkomen:

- een bovengrondse 380 kV–hoogspanningsverbinding tussen Zomergem en Eeklo–Noord (aftakking op draadstel 380-73; type geleider 2 x 620AMS). Ter hoogte van Eeklo Noord bevindt een 380/150 kV-transformatorstation (TFO 1 380/150/36).
- een bovengrondse 150 kV–hoogspanningsverbinding tussen Aalter en Eeklo–Noord (draadstellen 150-165 en 150-166; type geleider 1 x 445AMS).
- een bovengrondse 150 kV–hoogspanningsverbinding tussen Langerbrugge, Eeklo en Brugge (draadstellen 150-5 en 150-6; type geleider 1x248 ALAC).
- een bovengrondse 150 kV–hoogspanningsverbinding tussen Eeklo–Noord en Brugge (draadstellen150-240 en 150-241; type geleider 1x 445AMS).
- een bovengrondse 150 kV–hoogspanningsverbinding tussen Brugge, Blauwe Toren en Zeebrugge (draadstellen 150-144 en 150-145; type geleider respectievelijk 1 x 298AMS en 1x 445AMS).

15.1.2.2 Windturbines

In het projectgebied komen op verschillende plaatsen windturbines voor. Windturbines zijn relevant omdat ze kunnen interfereren met bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Momenteel zijn deze hoofdzakelijk geconcentreerd ter hoogte van het Zeebrugse zeehavengebied. Meer specifiek zijn op het

industrieterrein Herdersbrug 2 rijen windmolens gesitueerd, parallel aan het Boudewijnkanaal. De eerste rij is onmiddellijk ten westen van het Boudewijnkanaal gelegen, de tweede bevindt zich langs de spoorweg Brugge–Zeebrugge. Ten noordoosten van Maldegem bevindt zich ten zuiden van de E34/N49 een rij windmolens. Op het industrieterrein in Balgerhoeke (Eeklo) staan ook enkele windturbines.

Kadertekst 15-1: Relatie tussen windturbines en hoogspanningsverbindingen

Elia respecteert net zoals de net- operatoren in de ons omringende landen bepaalde afstandsregels inzake de nabijheid van windturbines en hoogspanningsverbindingen.

De draaiende rotoren van een windturbine kunnen immers een druk op de geleiders van een hoogspanningsverbinding uitoefenen met een veiligheidsrisico tot gevolg. Ook het risico op valgevaar wordt beschouwd, nl. of de totale hoogte van de windturbine (met rotor in de hoogste stand) groter is dan de afstand t.o.v. de buitenste geleiders van de hoogspanningsverbinding, rekening houdend met de positie van de geleider en de minimum veiligheidsafstanden van een geleider.

Om bovenstaande redenen dient steeds een veiligheidsafstand van 1,5 x de rotordiameter van de windturbine gerespecteerd te worden, als horizontale afstand tussen de inplantingsplaats van een windturbine en een elektrische geleider.

Ook bij een afstand tussen 1,5x en 3,5x de rotordiameter is een invloed van de windturbines op de geleiders niet uitgesloten: het is mogelijk dat de geleiders beginnen te trillen waardoor onder meer de stabiliteit van de masten in het gedrang kan komen. Dit kan via het aanbrengen van trillingsdempers op de hoogspanningsverbinding na een analyse door Elia worden opgevangen.

Rekening houdend met de laatste generatie windturbines (rotordiameters tot 120 meter en tiphoogtes van 180 meter), bedraagt de invloedzone t.o.v. hoogspanningslijnen 400 à 450 meter.

15.1.2.3 Geluid

De bespreking van het huidige geluidsklimaat gebeurt onder de discipline geluid. In de omgeving van het hoogspanningsstation Stevin werd er besloten dat voor de woningen langs de drukke verkeerswegen en spoorlijn het omgevingsgeluid overdag en ’s avonds sterk verhoogd wordt’s Nachts zakt het LA95 verderomdat het verkeer op de overdag drukke wegen wegvalt. Bij bepaalde windrichtingen kan de milieukwaliteitsnorm overschreden worden. Op basis van de metingen langs het traject van de hoogspanningslijn die allen in agrarisch gebied gelegen zijn, kan er besloten worden dat overdag het omgevingsgeluid nagenoeg overal lager is dan de milieukwaliteitsnorm (45 dB(A)). ’s Avonds zakt het omgevingsgeluid en ’s nachts is het omgevingsgeluid nog lager. Maar ’s avonds en ’s nachts worden de milieukwaliteitsnormen (respectievelijk 40dB(A) en 35 dB(A)) niet overal gehaald. De overschrijdingen treden op bij bepaalde windrichtingen.

Algemeen kan er besloten worden dat het omgevingsgeluid momenteel al kritisch is ten opzichte van de milieukwaliteitsnormen.

15.1.2.4 Impact van EM-velden door huidige hoogspanningsinfrastructuur

Uit hoofdstuk 12 (discipline licht en EM-velden) blijkt dat hoogspanningsinfrastructuur elektrische en magnetische velden opwekken. Bij een deel van de bevolking bestaat ongerustheid over de mogelijke gezondheidsrisico's die deze elektromagnetische velden met zich mee kunnen brengen. Daarom wordt het aantal personen binnen de elektrische en magnetische veldzones bepaald. Hiervoor worden volgende waarden gehanteerd:

de contour met een magnetische veldwaarde van 10 µT omwille van de interventiewaarde volgens het Besluit van de Vlaamse Regering van 11 juni 2004 houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu.

de contour met een magnetische veldwaarde van 0,4 µT omwille van het statistische verband met een verhoogde kans op kinderleukemie;

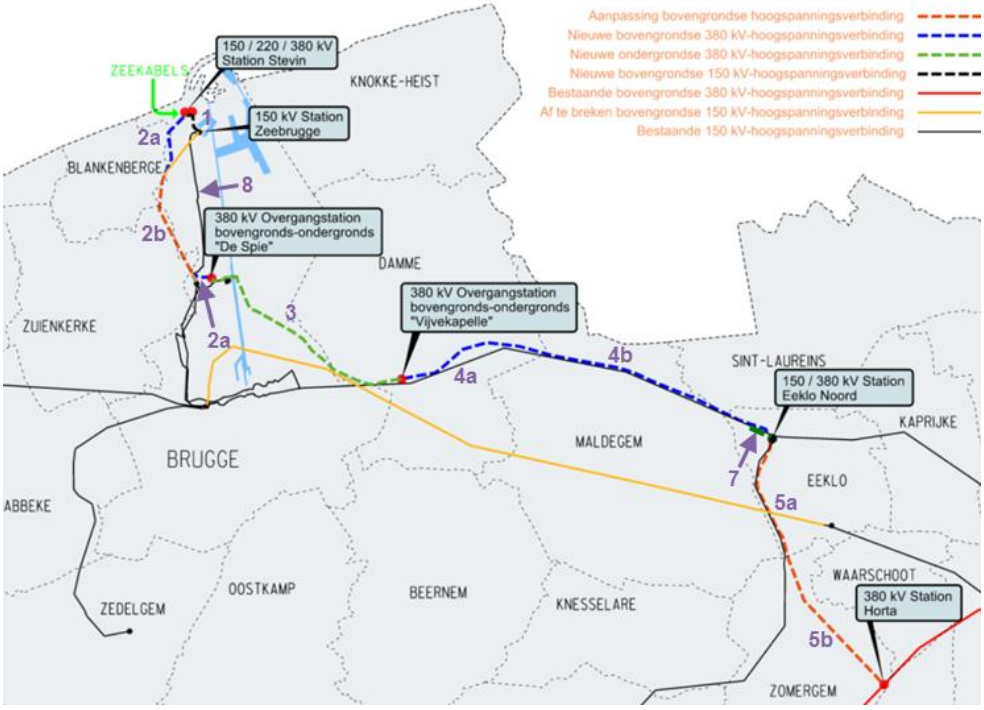
de contour met een magnetische veldwaarde van 0,2 µT omwille van de richtwaarde volgens het Besluit van de Vlaamse Regering van 11 juni 2004 houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu.

Waarden van 100 µT en 200 µT komen niet voor en worden niet verder besproken.

De invloedzone van de hoogspanningsverbinding wordt bepaald door middel van de veldsterkteprofielen, die berekend werden voor de geschatte jaarlijkse maximumstroom en de geschatte jaargemiddelde stroom.

Het magnetisch veld is echter variabel langsheen een hoogspanningsverbinding. Deze ruimtelijke variatie wordt veroorzaakt doordat de afstand tussen de hoogspanningslijn en de grond varieert door het doorhangen van de kabel tussen de masten, de afstand tussen de masten, de hoogte van de masten, het lokale reliëf en de afstand tussen de twee bundels. Om deze variatie in magnetische velden te ondervangen werd het voorliggend project op basis van de projectkenmerken verdeeld in verschillende onderdelen (Figuur 12.6 in discipline licht en EM-velden). Hierbij wordt rekening gehouden met zowel de bestaande als geplande toestand.

Figuur 15.1: Onderverdeling van het project volgens projectkenmerken in 10 onderdelen



Voor elk onderdeel werd vervolgens de worst case situatie bepaald. De worst case situatie komt overeen met plaatsen waar zich veel woningen onder de lijn bevinden of waar de afstand tussen de geleider en de grond minimaal is. De masten waar deze situaties zich voordoen zijn weergegeven in Tabel 12.2 (in discipline licht en EM-velden).

Op basis van bovenvermelde eigenschappen van de bestaande hoogspanningsverbindingen kunnen de magnetische veldsterktes rondom de verschillende hoogspanningsverbindingen berekend worden. Uit deze berekeningen resulteren de veldsterktes in functie van de afstand tot de hoogspanningsverbinding. De afstand tot de veldsterkteniveaus 0,2 µT, 0,4 µT en 10 µT is weergegeven in Tabel 12.4 (in discipline licht en EM-velden).

De breedte van de invloedzones van de relevante elektromagnetische velden is vermeld in Tabel 15.2. Wanneer er 2 getallen vermeld worden is het linker getal de breedte van de invloedzone t.o.v. de 380 kV verbinding en het rechter getal de breedte van de invloedzone t.o.v. de 150 kV verbinding.

Tabel 15.2: Breedte van de invloedzones waarbinnen de relevante blootstellingsdrempels worden bereikt (bestaande toestand)

	Tracé	Totale breedte van de invloedzone (m)				
		10 µT	0,4 µT		0,2 µT	
			Thv 380 kV	Thv 150 kV	Thv 380 kV	Thv 150 kV
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	/	/	/	/	/
Stevin - Gezelle	2a - C7-C8	/	/	/	/	/

	Tracé	Totale breedte van de invloedzone (m)				
		10 µT	0,4 µT		0,2 µT	
			Thv 380 kV	Thv 150 kV	Thv 380 kV	Thv 150 kV
	2b	-	/	86 m	/	124 m
	2a - B2-B3	/	/	/	/	/
Gezelle – Van Maerlant	3	/	/	/	/	/
Van Maerlant – Eeklo-N	4a	-	/	86 m	/	124 m
	4b	-	/	76 m	/	116 m
Eeklo-N - Zomergem	5a - P25-P26	-	108 m	85 m	144 m	
	5a - P28-P29	-	129 m	Vervat in zone 380 kV[102]	178 m	/
	5b	-	121 m	/	178 m	/
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6 - P73-P74	-	/	58 m	/	90 m
	6 - P131-P132	-	/	44 m	/	80 m
	6 - P137-P138	-	/	68 m	/	96 m
Eeklo Noord – P61N	7	/	/	/	/	/
Blondeellaan – Blauwe toren	8	/	/	/	/	/

Aangezien de breedte van de contouren van de magnetische velden op de worst-case situaties geëxtrapoleerd wordt over het volledige projectonderdeel met gelijkaardige projectkenmerken, is de effectinschatting dus een overschatting van het eigenlijke effect.

Indien er grote hoogteverschillen zijn voor de masten van een bepaald tracé zijn er verschillende mastencombinaties in rekening gebracht. De veldsterkteniveaus worden binnen het betreffende tracé geëxtrapoleerd naar de masten met een gelijkaardige hoogte.

Kans op kinderleukemie

Aan de hand van een dataset van de Dienst Milieu en Gezondheid wordt het aantal woningen geschat dat binnen de veldsterkteprofielen van 0,2 µT, 0,4 µT en 10 µT ligt. Zowel de woonzones als niet-woonzones (woonlinten en individuele gebouwen in agrarisch gebied, gebouwen in industrie) worden in rekening gebracht. Omdat bij clusters van gebouwen niet geweten is welk van de gebouwen de woning is, zit er op de bepaling van de het aantal woningen een foutenmarge. Zeker in landelijke gebieden staan er dikwijls meerdere gebouwen (stallen, schuren) op één perceel. Per bewoond perceel wordt daarom slechts 1 gebouw in rekening gebracht. Het is niet geweten of dat gebouw ook effectief het bewoonde is.

[102] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150 kV-lijn is hier dermate beperkt dat het niet mogelijk is om van afzonderlijke zones met een magnetisch veld te spreken. In deze zone is een gezamenlijk magnetisch veld van de twee lijnen aanwezig.

Uitgaande van de stelling dat 16% van de bevolking jonger is dan 15 jaar[103], wordt volgens een inschatting gemaakt van het aantal kinderen jonger dan 15 jaar binnen de contouren van 0,2 µT, 0,4 µT en 10 µT.

Tabel 15.3: Aantal woningen, inwoners en kinderen jonger dan 15 jaar binnen invloedzone (bestaande toestand)

	Tracé	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	0,2 µT	/	/	/
		0,4 µT	/	/	/
		10 µT	/	/	/
Stevin – Gezelle	2a – C7-C8	0,2 µT	/	/	/
		0,4 µT	/	/	/
		10 µT	/	/	/
	2b	0,2 µT	9	20	4
		0,4 µT	8	18	3
		10 µT	-	-	-
	2a – B2-B3	0,2 µT	/	/	/
		0,4 µT	/	/	/
		10 µT	/	/	/
Gezelle – Van Maerlant	3	0,2 µT	/	/	/
		0,4 µT	/	/	/
		10 µT	/	/	/
Van Maerlant – Eeklo-Noord	4a (150 kV)	0,2 µT	8	18	3
		0,4 µT	6	14	2
		10 µT	-	-	-
	4b (150 kV)	0,2 µT	23	71	11
		0,4 µT	13	39	6
		10 µT	-	-	-
Eeklo-Noord – Zomergem	5a	0,2 µT	62	166	27
		0,4 µT	56	154	25
		10 µT	-	-	-

[103] http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/bevolking/downloads/structuur_bevolking_leeftijd_ geslacht.jsp

	Tracé	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
	5b	0,2 µT	25	83	13
		0,4 µT	11	36	6
		10 µT	-	-	-
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6	0,2 µT	378	1.197	192
		0,4 µT	287	943	151
		10 µT	-	-	-
Eeklo Noord – P61N	7	0,2 µT	/	/	/
		0,4 µT	/	/	/
		10 µT	/	/	/
Blondeellaan – Blauwe toren	8	0,2 µT	/	/	/
		0,4 µT	/	/	/
		10 µT	/	/	/
Totaal		**0,2 µT**	**505**	**1.555**	**250**
		0,4 µT	**381**	**1.204**	**193**
		10 µT	-	-	-

In de bovenstaande tabel wordt het aantal kinderen bepaald jonger dan 15 jaar binnen de invloedzone van 0,4 µT. Bij een gemiddelde blootstelling aan 0,4 µT wijzen epidemiologische (statistische) studies op een statistische verhoging van het risico op ontwikkeling van leukemie bij deze kinderen van 3 op 100.000 naar 6 op 100.000.

Onbebouwde percelen

Naast het aantal woningen binnen de invloedzone (zowel in woongebied als in niet woongebied) is het ook relevant om de onbebouwde percelen in woongebied te beschouwen. Op deze percelen zullen immers ooit woningen gebouwd worden. Daarnaast werd ook de oppervlakte van de onbebouwde percelen in woongebied berekend.

In de onderstaande tabel wordt het aantal en de oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzone weergegeven. Enkel de oppervlakte binnen de contouren werd in rekening gebracht, dus niet de totale oppervlakte van het perceel.

Tabel 15.4: Aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen invloedzone (bestaande toestand)

	Tracé	Veldsterkteprofiel	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	0,2 µT	/	/
		0,4 µT	/	/
		10 µT	/	/
Stevin – Gezelle	2a – C7-C8	0,2 µT	/	/
		0,4 µT	/	/
		10 µT	/	/
	2b	0,2 µT	0	0
		0,4 µT	0	0
		10 µT	-	-
	2a - B2-B3	0,2 µT	/	/
		0,4 µT	/	/
		10 µT	/	/
Gezelle – Van Maerlant	3	0,2 µT	/	/
		0,4 µT	/	/
		10 µT	/	/
Van Maerlant – Eeklo-Noord	4a (150 kV)	0,2 µT	0	0
		0,4 µT	0	0
		10 µT	-	-
	4b (150 kV)	0,2 µT	4	23
		0,4 µT	4	19
		10 µT	-	-
Eeklo-Noord – Zomergem	5a	0,2 µT	16	65
		0,4 µT	10	14
		10 µT	-	-
	5b	0,2 µT	0	0
		0,4 µT	0	0
		10 µT	-	-
Afbraak oude	6	0,2 µT	68	1.177

Tracé		Veldsterkteprofiel	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)
mastenrij ten Z van Maldegem		0,4 µT	59	866
		10 µT	-	-
Eeklo Noord – P61N	7	0,2 µT	/	/
		0,4 µT	/	/
		10 µT	/	/
Blondeellaan – Blauwe toren	8	0,2 µT	/	/
		0,4 µT	/	/
		10 µT	/	/
Totaal		**0,2 µT**	**88**	**1.264**
		0,4 µT	**73**	**899**
		10 µT	**-**	**-**

Gevoelige functies

Binnen de veldsterkteprofielen 0,2 µT en 0,4 µT van de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding ten zuiden van Maldegem ligt 1 kinderdagverblijf. Binnen de andere contouren zijn geen kinderopvangvoorzieningen aanwezig.

Er ligt nergens een school in een contour van de magnetische veldsterkteprofielen.

Kans op neurodegeneratieve ziekten

Momenteel bestaat er nog geen duidelijkheid over een mogelijke link tussen de elektrische en magnetische velden die door hoogspanningsinfrastructuur opgewekt worden en het voorkomen van neurodegeneratieve ziekten. In een gezondheid risico-evaluatie van de World Health Organization (2007)[104], werd besloten dat er geen bewijs was voor een verhoogd risico op de ziekte van Parkinson en dat er onvoldoende bewijs was voor een verhoogd risico op de dementie en Amyotrofe laterale sclerose (ALS) als gevolg van de blootstelling aan magnetische velden. Dit risico wordt daarom als een leemte in de kennis beschouwd en niet verder behandeld in dit MER.

Kadertekst 15-2: Kans op neurodegeneratieve ziekten

Er zijn slechts een beperkt aantal studies uitgevoerd om het verband te onderzoeken tussen de blootstelling aan EM-velden en de ziekte van Parkinson en multiple sclerose. Er werd geen bewijs gevonden voor een associatie van deze ziekten met de EM-velden.

Voor de ziekte van Alzheimer en Amyotrofe laterale sclerose (ALS) zijn meer

[104] World Health Organization (WHO). Environmental Health Criteria 238. Extremely low frequency fields. Geneva: WHO; 2007. Available at: http://www.who.int/peh-emf/en/

studies gepubliceerd. Sommige van deze onderzoeken suggereren dat werknemers die bloot gesteld worden aan elektrische straling een verhoogd risico op ALS zouden kunnen hebben. Tot nu toe is er echter geen biologische mechanisme gekend dat deze associatie kan verklaren. De weinige studies die de associatie onderzoeken tussen de blootstelling aan EM-velden en de ziekte van Alzheimer zijn inconsistent.

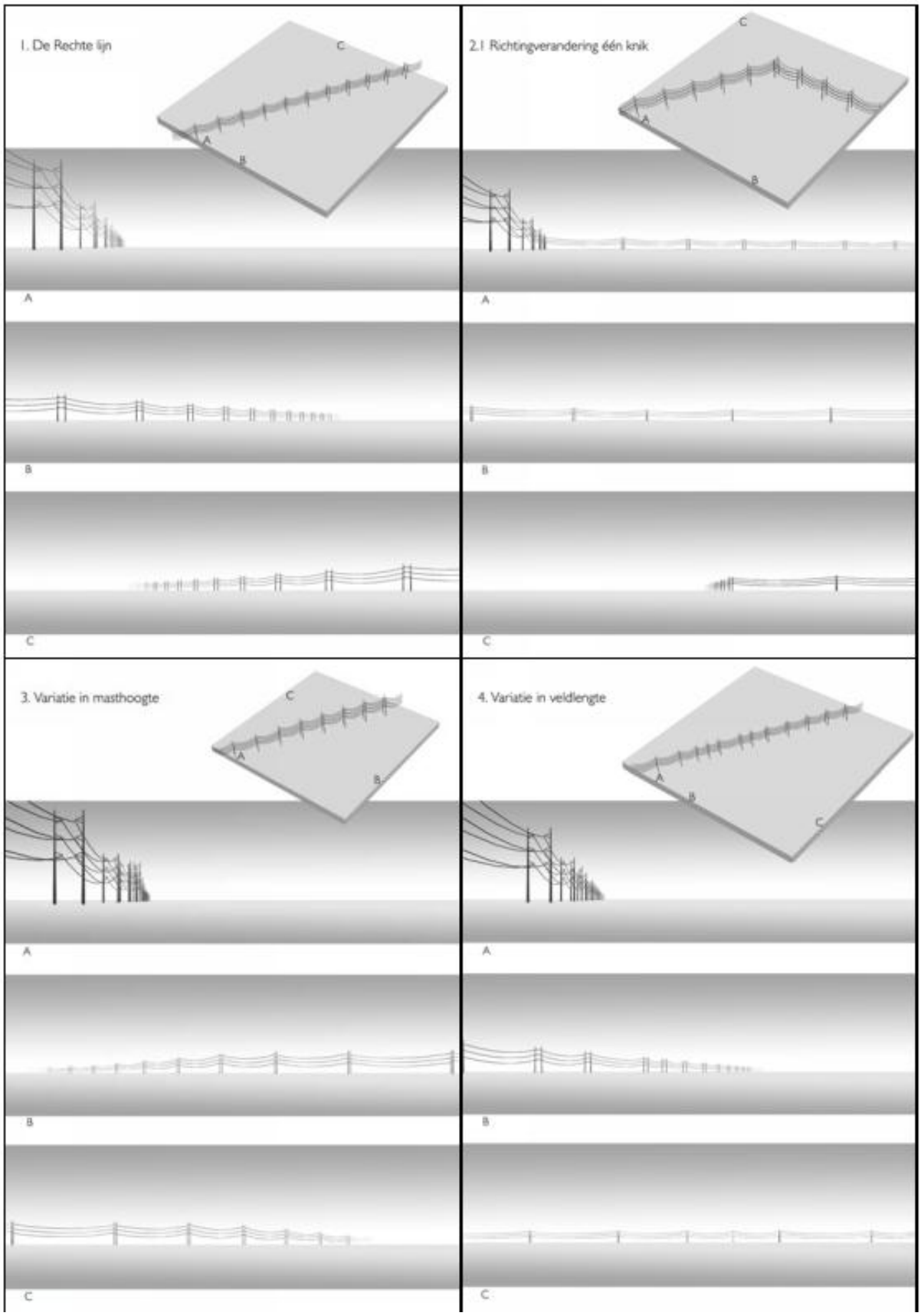
Er is verder onderzoek noodzakelijk om na te gaan of de blootstelling aan EM-velden bijdraagt tot een verhoogd risico op het krijgen van de ziekte van Alzheimer en ALS.

15.1.2.5 Visuele hinder door huidige hoogspanningsinfrastructuur

De resultaten van de landschapsanalyse die uitgevoerd wordt bij de receptor Landschap (hoofdstuk 24) geeft een indicatie van de zichtbaarheid van de huidige hoogspanningsverbindingen vanuit de omgeving. De visuele hinder die een infrastructuur veroorzaakt wordt echter niet louter door zichtbaarheid bepaald. Volgende zaken dienen hierbij in acht genomen te worden:

- Het afstandseffect; Naarmate men verder van de hoogspanningsinfrastructuur verwijderd is, zal de aanwezigheid ervan als minder storend ervaren worden. Volgens Antrop (2007) wordt de mate waarin en de manier waarop we waarnemen immers bepaald door de fysiologische eigenschappen van onze zintuigen. Hij geeft aan dat de kritische kijkafstand, i.e. de afstand van waarop de meeste mensen geen dieptezicht meer hebben en de contouren en het onderscheid van individuele ‘gewone’ objecten (bv. een huis of boom) vervagen en versmelten met de achtergrond. Deze kritische kijkafstand bedraagt ca. 1200 m.
- Het effect van bestaande ruimtelijke structuren: De negatieve visuele impact op het landschap wordt minder storend verwacht indien de hoogspanningsinfrastructuur bestaande ‘lijnen’ in het landschap volgt of zich in het landschappelijke hoofdpatroon inpast. Op die manier wordt bijvoorbeeld een mastenrij in het midden- en achterplan tegen een achtergrond bestaande uit hoge bomenrijen of industrie als minder storend ervaren, dan wanneer deze zich voor een achtergrond bestaande uit een open poldergebied bevindt. Uit het voorgaande blijkt dat de richting van waaruit naar de infrastructuur gekeken wordt, mede bepalend is voor de grootte van het verstorende effect dat erdoor veroorzaakt wordt.
- De vormgeving van de verbinding: Het geheel van het aantal, type en afstand tussen de afwijkingen bepalen de mate waarin de verbinding als storend ervaren kan worden. De ernst van de afwijkingen is afhankelijk van de landschappelijke situatie (bijvoorbeeld mate van openheid van het gebied) ter plaatse. Plaatselijke afwijkingen in vormgeving van de lijn, zoals richtingsveranderingen (bijvoorbeeld een knik die wordt gemaakt om een gebouw te ontwijken), afwijkingen in de uitvoering van de lijn zoals hoogteafwijkingen en afwijkingen in de spanlengte. Onderstaande figuur geeft aan welke impact de verschillende types afwijkingen hebben.

Figuur 15.2: Afwijkingen in vormgeving van een hoogspanningsverbinding (bron: MER Randstad 380 kV verbinding Wateringen-Zoetermeer)



Onderstaande tabel geeft aan voor welke woonkernen en woonuitbreidingsgebieden de hoogspanningsverbindingen binnen de kritische kijkafstand liggen. De tabel geeft wel aan in welke mate de hoogspanningsverbinding zichtbaar is en tegen welke achtergrond, omdat dit belangrijk is voor de perceptie van de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding.

De woongebieden 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 15 zijn gelegen langs de af te breken bestaande mastenrij ten zuiden van Maldegem.

Tabel 15.5: Woongebieden en woonuitbreidingsgebieden waarvoor een hoogspanningsverbinding binnen de kritische kijkafstand valt

Nr.	Woongebied	Bestaande HS-verbinding die binnen de kritische kijkafstand ligt.	Bespreking
1	Woon- en woonuitbreidingsgebied ten westen van de kern van Eeklo	380 kV-verbinding Zomergem-Eeklo 150 kV-verbinding Aalter- Eeklo	Ter hoogte van de woonzone lopen beide hoogspanningsverbindingen gebundeld met de Ringlaan, die de westelijke grens vormt van de woonzone, en het Schipdonkkanaal. Aan de overzijde van de Ringlaan bevinden zich zowel industrie als open ruimte gebieden.
2	Woonlint met landelijk karakter ten noorden van Maldegem aan de Aardenburgkalseide	150 kV-verbinding Brugge-Eeklo	Op deze plaats loopt de hoogspanningverbinding gebundeld ten zuiden van de bomenrijen van het Schipdonkkanaal. De bomen langs het Schipdonkkanaal hebben een visueel bufferende werking voor de woongebiedjes aan de noordzijde van het kanaal. Voor de woningen aan de zuidzijde is de hoogspanningsverbinding wel zichtbaar tegen een achtergrond van opgaande vegetatie.
3	Woongebied met landelijk karakter in het zuidoosten van de gemeente Maldegem ter hoogte van Kruisken en Kleemputte	150 kV- verbinding Langerbrugge-Brugge	Deze woningen vormen een uitloper van de bebouwde zone van Adegem en de bewoners hebben zicht op de landelijke omgeving ten zuiden van Maldegem als ze naar de hoogspanningsverbinding kijken.
4	Woongebied met landelijk karakter ten zuiden van Maldegem, langs de Aalterbaan	150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	Deze woningen vormen een zuidelijke uitloper van het woongebied van Maldegem. Deze woonzone wordt omgeven door een mooi open landbouwgebied, waardoor de hoogspanningsverbinding duidelijk zichtbaar is voor de bewoners.
5	Woongebied kern Maldegem	150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	Voor de woningen aan de zuidrand van Maldegem met zicht op het landelijke deel is de bestaande hoogspanningsverbinding zichtbaar. Voor de woningen die meer noordelijk liggen speelt het afstandseffect en vormen tussenliggende

Nr.	Woongebied	Bestaande HS-verbinding die binnen de kritische kijkafstand ligt.	Bespreking
			obstakels (woningen, vegetatie) een visuele buffer.
6	Woongebied met landelijk karakter ten zuiden van Maldegem, langs de Schautenstraat	150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	Deze woningen vormen een zuidoostelijke uitloper van het woongebied van Maldegem. Deze woonzone wordt omgeven door een mooi open landbouwgebied, waardoor de hoogspanningsverbinding duidelijk zichtbaar is voor de bewoners.
7	Woongebied met landelijk karakter ter hoogte van Donk	150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	De aanwezige groenstructuren langs de Gentse Steenweg zorgen voor een visuele buffer, waardoor de hoogspanningsverbinding minder sterk zichtbaar is vanuit dit woongebied.
8	Woongebied Sijsele	150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	Deze woonzone ligt ten zuidwesten van de hoogspanningsverbinding. Het gebied is hier iets denser dan in het landbouwgebied ten zuiden van Maldegem door de aanwezigheid van groenstructuren en perceelsrandbegroeiing. Het contrast van de hoogspanningsverbinding in open ruimte is hier dus iets kleiner.
9	Woongebied in Moerkerke	150 kV-verbinding Brugge-Eeklo	Enkel voor het zuidelijke deel van Moerkerke valt de hoogspanningsverbinding binnen de kritische kijkafstand. Het zicht vanuit Moerkerke in de richting van de hoogspanningsverbinding is vrij open, waardoor de hoogspanningverbinding vrij goed zichtbaar is.
10	Woongebied met landelijk karakter Den Hoorn (Damme)	150 kV-verbinding Brugge-Eeklo	De hoogspanningverbinding valt slechts voor een klein deel van het woongebied binnen de grens van de kritische kijkafstand. Door de aanwezigheid van de bomenrijen langs het Schipdonkkanaal is de hoogspanningsverbinding hier echter niet zichtbaar.
11	Woongebied met landelijk karakter in Vijvekapelle	150 kV-verbinding Brugge- Eeklo 150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	De hoogspanningsverbinding Brugge –Eeklo loopt nagenoeg parallel aan dit woonlint langs de Weststraat en Moerkerkestraat in open landbouwgebied. Hierdoor is de hoogspanningsverbinding vrij goed zichtbaar vanuit deze woningen. In het westelijke deel van dit woongebied is ook de hoogspanningsverbinding Langerbrugge-Brugge zichtbaar ten gevolge van de kruising van beide hoogspanningsverbindingen.
12	Woonwijk Sint-Kruis	150 kV-verbinding Brugge-Eeklo	Beide hoogspanningsverbindingen kruisen net ten noorden van deze woonwijk. De woonwijk is

Nr.	Woongebied	Bestaande HS-verbinding die binnen de kritische kijkafstand ligt.	Bespreking
		150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	puntvormig waardoor de hoogspanningsverbindingen in verschillende kijkrichtingen vanuit de wijk zichtbaar zijn.
13	Woonwijk in Koolkerke	150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	De hoogspanningsverbinding kruist de woonwijk en is dus duidelijk zichtbaar vanuit de woningen. Door het vrij open polderlandschap ten westen en oosten van deze wijk is de verbinding over vrij lange afstand zichtbaar.
14	Woonwijk Kruisabele (Brugge)	150 kV-verbinding Langerbrugge-Brugge	De hoogspanningsverbinding valt binnen de grenzen van de kritische afstand van het zuidelijke deel van de woonwijk. Door de aanwezigheid van de begroeiing rondom het Kasteel ten Berghe is de hoogspanningsverbinding echter nauwelijks zichtbaar in deze wijk.
15	Woonwijk Duivekeete (Jezuïtengoed en Berkenstraat) Brugge	150 kV-verbinding Langerbrugge - Brugge	Deze woonwijk ligt in de oksel van deze hoogspanningsverbinding, waardoor deze in verschillende kijkrichtingen vanuit de woonwijk zichtbaar is. De woonwijk wordt omgeven door bedrijvigheid in het oosten en een spoorlijn in het westen, wat de omgeving een vrij industrieel karakter geeft.
16	Woonwijk Zuienkerke	150 kV-verbinding Blauwe Toren - Zeebrugge	Deze woonwijk ligt ten westen van de hoogspanningsverbinding. Als vanuit de woonwijk naar de hoogspanningsverbinding gekeken wordt, is ook de A11 en het groen van de Parkbegraafplaats zichtbaar.
17	Woonwijk in Lissewege	150 kV-verbinding Blauwe Toren - Zeebrugge	Voor de westelijke uitlopers van Lissewege valt de hoogspanningsverbinding binnen de kritische kijkafstand. De bewoners kijken naar de hoogspanningsverbinding tegen een achtergrond van open polderlandschap, waardoor de verbinding duidelijk zichtbaar is.
18	Woongebieden ten noordwesten van Zeebrugge, ter hoogte van de Kustlaan en de Veerbootstraat	150 kV-verbinding Blauwe Toren - Zeebrugge	De toekomende hoogspanningsverbinding aan het hoogspanningsstation Zeebrugge Blondeellaan valt binnen de kritische kijkafstand van een deel van deze woonwijken. Door de aanwezigheid van andere infrastructuren en perceelsrandbegroeiing van de militaire zone is de hoogspanningsverbinding in minder sterke mate zichtbaar.

15.1.3 Toekomstige situatie

Voor de beschrijving van de toekomstige situatie zijn de ontwikkelingen die in de technische disciplines en de receptoren besproken werden relevant, ondermeer de aanleg van de A11 met de nodige verkeersverschuivingen ten opzichte van de huidige situatie, de uitbreiding van de activiteiten in de haven, de uitbreiding van het vormingsstation van Zwankendamme,

Er zijn ook een aantal windturbines gepland. De geplande windturbines worden beschreven in paragraaf 3.3.1 onder ‘Infrastructuurprojecten in de Zeebrugse haven’ en ‘Oost-Vlaanderen Energielandschap’. Onmiddellijk ten westen van het Boudewijnkanaal worden de 14 bestaande windmolens vervangen door 13 nieuwe grotere exemplaren (zie paragraaf 3.3.1 onder ‘Windmolens industrieterrein Herdersbrug’).

Momenteel wordt een nieuwe 150 kV-verbinding ondergronds aangelegd tussen HS-station Blondeellaan en HS-station Blauwe Toren. Deze verbinding volgt een traject parallel met de Baron De Maerelaan. Deze ondergrondse verbinding zal in exploitatie zijn wanneer het voorliggend project gerealiseerd zal worden.

Tot slot bevindt zich in Koolkerke nog een woonuitbreidingsgebied. Hier kunnen op termijn dus nieuwe woningen verwacht worden.

15.2 Globale analyse en scoping naar relevante milieuaspecten

15.2.1 Aanlegfase

15.2.1.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Voor de aanleg van de masten is lokaal bijkomend ruimtebeslag nodig. Ook de werfdepots en werkzones impliceren een tijdelijk ruimtebeslag.

De hoogspanningsverbindingen worden op de masten geplaatst met behulp van een helikopter. Daar waar wegen of waterlopen gekruist worden, worden om veiligheidsredenen portieken geplaatst. Er treden bijgevolg geen mobiliteitseffecten op. Er zullen wel enkele uitzonderlijke transporten moeten plaatsvinden voor de aanvoer van het materieel.

De bouw van de masten zal tijdelijk tot visuele verstoring leiden. Gezien het over een tijdelijk effect op een beperkte oppervlakte gaat, wordt deze verstoring niet relevant geacht. De visuele verstoring ten gevolge van de werfdepots wordt wel beschouwd.

De geluidshinder tijdens de aanlegfase wordt behandeld in het project-MER.

De effecten op de luchtkwaliteit ten gevolge van stofhinder en de uitstoot van machines worden voor dit projectonderdeel niet relevant geacht.

Wanneer er verzilt grondwater aanwezig is, kunnen er bij bemalingen door de verstoring van het grensvlak zoet-zout water effecten voor de teelt van landbouwgewassen en vee ontstaan.

15.2.1.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De ondergrondse hoogspanningsverbindingen worden aangelegd in een open sleuf. Naast de sleuf komt een werfzone te liggen voor het vrachtverkeer en de opslag van gronden. Dit kan leiden tot ruimtebeslag ten aanzien van menselijke gebruiksfuncties.

Op plaatsen waar obstakels, zoals bepaalde wegen en waterwegen gekruist worden die niet onderbroken kunnen worden, zal de aanleg via een gestuurde boring, open sleuf of in microtunnels gebeuren. Wanneer er toch een weg dient onderbroken te worden, kunnen er effecten op mobiliteit optreden. Daarnaast zullen ook aan- en afvoer van materialen en enkele uitzonderlijke transporten plaatsvinden.

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbindingen gaat gepaard met de stockage van grondhopen en materieel. De visuele hinder die de omwonenden kunnen ondervinden van de aanlegwerkzaamheden zal bekeken worden.

Bemalingen kunnen leiden tot het inklinken van de bodem. Hierdoor kan de stabiliteit van gebouwen aangetast worden. Daarnaast kunnen ook aanwezig grondwaterwinningen beïnvloed worden. Daarnaast kunnen er effecten voor de teelt van landbouwgewassen en vee ontstaan wanneer er door bemalingen een verstoring van het grensvlak zoet-zout water optreedt.

Geluidscontouren tijdens de aanlegfase worden bepaald onder de discipline geluid.

De effecten op de luchtkwaliteit ten gevolge van stofhinder en de uitstoot van machines worden besproken onder de discipline lucht en klimaat. De mogelijke gevolgen voor de gezondheid van de mens worden meegenomen.

15.2.1.3 Hoogspannings- en overgangsstations

Het vrachtverkeer tijdens de aanlegfase, inclusief de uitzonderlijke transporten, kan een effect op mobiliteit hebben.

Er zal onderzocht worden of de omwonenden visuele hinder zullen ondervinden ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden.

Bemalingen kunnen leiden tot het inklinken van de bodem. Hierdoor kan de stabiliteit van gebouwen aangetast worden. Daarnaast kunnen er effecten voor de teelt van landbouwgewassen en vee ontstaan wanneer er door bemalingen een verstoring van het grensvlak zoet-zout water optreedt.

Geluidscontouren tijdens de aanlegfase worden bepaald onder de discipline geluid.

15.2.2 Exploitatiefase

15.2.2.1 Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Naast het direct ruimtebeslag van de masten kunnen de hoogspanningsverbindingen ook een effect hebben op de gebruiksfuncties van de onderliggende percelen. Daar waar de bestaande masten afgebroken worden, komen er opnieuw gebruiksfuncties vrij.

Naast het direct ruimtebeslag dient ook rekening gehouden te worden met afstandsregels voor gebouwen en machines onder de verbindingen. Ook windmolens kunnen enkel op een welbepaalde afstand van de hoogspanningsverbindingen gerealiseerd worden. Deze veiligheidsaspecten worden samen met het valrisico van de masten beschouwd.

Ten gevolge van het corona-effect kan er geluidshinder voor de omwonenden optreden. Hindereffecten worden besproken.

Daarnaast wordt voor dit projectonderdeel ook het effect van de wijziging in EM-velden op de menselijke gezondheid beschouwd.

Het project zorgt enerzijds voor visuele verstoring door de oprichting en uitbreiding van bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Anderzijds zal door de afbraak van de bestaande verbinding de landschappelijke impact verdwijnen. Dit leidt tot visuele effecten voor de omwonenden.

15.2.2.2 Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Het direct ruimtebeslag is beperkt tot de inspectieputten en tunnelgebouwen. Daarnaast worden ook bepaalde functies (zoals de oprichting van gebouwen, de aanplant van hoogstammige bomen, de inrichting van ondergrondse constructies) beperkt of onmogelijk boven de ondergrondse hoogspanningsverbindingen, binnen de zone met gebruiksbeperkingen.

De ondergrondse verbindingen veroorzaken net zoals de bovengrondse verbindingen EM-velden. De mogelijke impact op de gezondheid van de mens wordt onderzocht.

Van de ondergrondse hoogspanningsverbindingen zullen in de exploitatiefase enkel het bovengronds gedeelte van de inspectieputten en tunnelgebouwen zichtbaar zijn. Visuele verstoring voor mens wordt meegenomen.

15.2.2.3 Hoogspannings- en overgangsstations

De hoogspannings- en overgangsstations leiden tot een permanent ruimtebeslag ten aanzien van menselijke gebruiksfuncties.

Veiligheidsaspecten met betrekking tot de masten op de hoogspannings- en overgangsstations worden besproken.

De exploitatie van hoogspanningsstations brengt via transformatoren en reactanties geluidsproductie met zich mee. Daarnaast kan ook het corona-effect leiden tot hinder voor de omwonenden.

De hoogspannings- en overgangsstations veroorzaken tevens elektromagnetische velden. De mogelijke impact op de gezondheid van de mens wordt beschouwd.

Daarnaast is in de GIS-installaties SF6-gas aanwezig. SF6 gas, en in het bijzonder de bijproducten ervan die onvermijdelijk worden gevormd bij het schakelen of bij interne storingen, leveren risico's op voor de gezondheid van operators en onderhoudstechnici. Hiervoor worden echter standaard voorzorgsmaatregelen genomen (zie paragraaf 2.4.3) zodat deze risico’s verwaarloosbaar zijn. Bij brand wordt het schadelijke S_2F_{10} (disulfurdecafluoride) gevormd, wat een gezondheidseffect kan veroorzaken bij brandbestrijders en ook algemeen bij personen die het GIS-lokaal betreden na een incident/brand. Personen die het lokaal betreden dragen echter altijd de voorziene zuurstofmaskers.

De aanwezigheid van hoogspannings- en overgangsstations leidt tot visuele verstoring.

15.3 Effectbespreking

15.3.1 Aanlegfase

15.3.1.1 Direct ruimtebeslag

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Tijdens de werken aan de bovengrondse hoogspanningsverbinding impliceert de werkzone van 50 m op 50 m rond de masten een tijdelijk ruimtebeslag op het aanwezige bodemgebruik. In de onderstaande tabel wordt door middel van een overlay op de kaart met het functionele bodemgebruik het ruimtebeslag bepaald ter hoogte van de werkzone rond alle masten, met uitzondering van deze gelegen op de hoogspannings- en overgangsstations. Het ruimtebeslag van de hoogspannings- en overgangsstations wordt bepaald onder paragraaf 15.3.2.1.

Bij de overlay werd een theoretisch gelijke zone rond de masten beschouwd. Op basis van de bespreking en de specifieke terreinomstandigheden kan de effectieve werkzone plaatselijk bijgestuurd worden.

Tabel 15.6: Tijdelijk ruimtebeslag thv masten

Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Landbouwfunctie	Braak	15
	Industriële functie	Industrie	24
	Recreatieve functie	KLE	0,5
	Militair	Militair domein	39
	Overige	Niet gekarteerd	17
		Water	3
Stevin – Gezelle	Landbouwfunctie	Grasland	70
		Landbouw	326
	Woonfunctie	Open bebouwing	5
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	10
Van Maerlant – Eeklo-Noord	Landbouwfunctie	Grasland	357
		Landbouw	552
	Woonfunctie	Open bebouwing	0,5
	Recreatieve functie	KLE	23
		Loofbos	8
		Naaldbos	10
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	26
Eeklo-Noord – Zomergem	Landbouwfunctie	Grasland	277

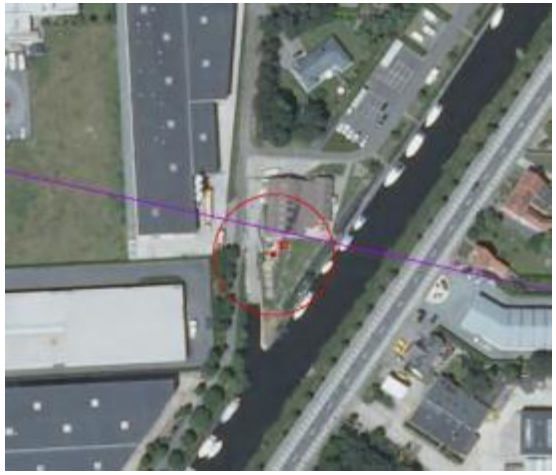
Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
		Hoogstam	4
		Landbouw	267
	Woonfunctie	Open bebouwing	18
	Recreatieve functie	KLE	2
	Industriële functie	Industrie	37
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	2
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	Landbouwfunctie	Braak	7
		Grasland	861
		Hoogstam	14
		Landbouw	530
		Populieraanplant	19
	Woonfunctie	Open bebouwing	207
		Dichte bebouwing	5
	Recreatieve functie	KLE	25
		Loofbos	61
		Naaldbos	6
		Recreatie/park	8
	Industriële functie	Industrie	117
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	31
	Overige	Water	5
Afbraak mastenrij ten Z van Stevin	Landbouwfunctie	Landbouw	39
		Grasland	39
	Industriële functie	Industrie	20
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	6

Het ruimtebeslag in de bovenstaande tabel is gebaseerd op de functionele bodemgebruikskaart die een hervertaling is van de perceelscoderingen op de Biologische Waarderingskaart. Het tracé van de 150 kV verbinding tussen Stevin en de Blondeellaan is volgens het gewestplan echter bijna volledig gelegen in industriegebied. De inname van 'landbouwfunctie' kan hier dus genuanceerd worden. Het militair domein betreft het terrein waar op termijn het conversiestation Nemo gepland is.

De aangesneden oppervlakte 'open bebouwing' langs het tracé Stevin – Gezelle en Van Maerlant – Eeklo-Noord betreft enkel tuinen. Ter hoogte van het tracé Eeklo-Noord – Zomergem en de oude mastenrij ten zuiden van Maldegem

bevinden zich wel gebouwen binnen de werkzone van enkele masten. De werkzone van de betreffende masten is weergegeven op de onderstaande figuur. Ter hoogte van deze masten zal de werkzone aangepast worden zodanig dat de gebouwen gevrijwaard worden.

Figuur 15.3: Situering van masten met werkzone in bebouwd gebied

Eeklo-Noord – Zomergem		
 Mast 26		
Afbraak mastenrij ten Z van Stevin		
		

Mast 52	Mast 95	Mast 98
		
Mast 100	**Mast 106**	**Mast 113**
		
Mast 118	**Mast 122**	**Mast 123**



Mast 124



Mast 126



Mast 132



Mast 133

Het tijdelijk ruimtebeslag impliceert dat de functies vermeld in Tabel 15.6 niet mogelijk zijn gedurende de aanlegfase. Landbouwers die schade ondervinden ten gevolge van het ruimtebeslag op de landbouwgronden zullen passend vergoed worden conform het protocol dat tussen Elia en de landbouworganisaties afgesloten werd (Kadertekst 15-3).

Kadertekst 15-3: Vergoedingen landbouw[105]

Met de verklaring van openbaar nut die wordt verleend door de bevoegde overheid heeft Elia een wettelijk recht om bovenstaande infrastructuur op private gronden te realiseren.

Het onderhouden van goede contacten met de betrokken landbouwers is dan ook van essentieel belang voor de aanleg van nieuwe installaties, evenals in het kader van onderhoudswerken. Elia wenst hierbij zo transparant mogelijk te werk te gaan en heeft het onderhandelingskader, de vergoedingen en ook enkele standaardovereenkomsten in overleg met Boerenbond, Algemeen Boerensyndicaat en Fédération Wallonne de l'Agriculture vastgelegd in een protocol akkoord. Dit ptocokolakkoord inclusief alle standaardformulieren voor overeenkomsten is beschikbaar op de website van Elia: http://www.elia.be/nl/over-elia/corporate-social-responsibility/mens-milieu/vergoedingen-landbouw

Het akkoord tussen Elia en de landbouworganisaties omvat twee belangrijke delen:

- Het eerste deel (artikel 3 tot 7 van het protocol) bevat de afspraken en vergoedingen ten aanzien van de eigenaar en de exploitant van een landbouwgrond met betrekking tot de permanente aanwezigheid van de hoogspanningsinfrastructuur. De eigenaar kan in dat geval overgaan tot de verkoop of het verlenen van een erfdienstbaarheid voor de nodige oppervlakte. De vergoeding voor de eigenaar is eenmalig en omvat zowel de vergoeding voor de grondwaarde als voor het recht op toegang op het perceel. De exploitant krijgt een vergoeding voor de aanwezigheid van de bovengrondse infrastructuur. Deze vergoeding houdt rekening met oogstverlies (verlies aan teeltoppervlakte), tijdsverlies (moeilijkere bewerking), rendementsverlies (minder optimale bewerking), onderhoudskost (onkruidbestrijding rond en onder de mast) en mestafzetverlies. Hiervoor werden ook standaardovereenkomsten opgesteld die terug te vinden zijn in bijlagen 1, 2, 3 en 6. Alle vergoedingen in het protocol zijn voorzien als eenmalige betalingen waarbij alle bedragen gekapitaliseerd worden op 18 jaar.
- In een tweede deel (artikel 8 van het protocol) worden de afspraken vastgelegd ten aanzien van de exploitant van een landbouwgrond over het gebruik van de terreinen en het vergoeden van de schade naar aanleiding van het uitvoeren van werken aan de hoogspanningsinstallaties. Onder meer de herstelgaranties werden hierin besproken wat betreft onder andere aanwezige drainagesystemen. Een standaarddocument voor de plaatsbeschrijving en de vaststelling van de schade samen met een lijst van de vergoedingen voor onder meer cultuur- en structuurschade werden opgenomen in bijlagen 7, 8 en 9 aan het protocol akkoord.

Voor de woon-, recreatieve en industriële functies wordt aandacht gevraagd voor het volgende:

[105] Bron: http://www.elia.be/nl/over-elia/corporate-social-responsibility/mens-milieu/vergoedingen-landbouw

De eigenaars en gebruikers van de percelen, die aangesneden zullen worden in de aanlegfase, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken.

Tijdens de werken dient de toegankelijkheid van de landbouwpercelen verzekerd te worden.

Schade die door de werken veroorzaakt wordt, dient vergoed te worden zodanig dat het terrein na de werken in de oorspronkelijke staat terug hersteld kan worden.

Tijdens de werken kan verdichting van de bodem optreden, met een aantasting van de doorwortelbaarheid van de bodem tot gevolg waardoor deze ongeschikt wordt voor landbouw. Daarom treft Elia tijdens de aanlegwerkzaamheden van de bovengrondse hoogspanningsverbinding de onderstaande maatregelen om bodemverdichting te vermijden.

- Binnen de toegangszone zullen steeds houten rijschotten of metalen rijplaten gebruikt worden waardoor het gewicht van de boormachines meer gespreid wordt en minder sterke samendrukkingseffecten optreden.
- In de werkzone wordt om dezelfde reden een werkplatform aangelegd. Op die manier wordt bodemverdichting maximaal voorkomen en worden er geen structuurwijzigingen in de bodem verwacht die nadelig kunnen zijn voor landbouw.
- Na de werken zal het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld worden.

Vanuit de discipline mens worden nog de volgende milderende maatregelen opgelegd:

- Buiten de werkzone, werfwegen en werfdepots dient het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel vermeden te worden.
- Tijdens de werken dient de toegankelijkheid van de aanpalende landbouwpercelen zoveel mogelijk verzekerd te worden.
- Cultuurschade door werken dient billijk vergoed te worden.

Gezien de tijdelijke aard van het ruimtebeslag en de milderende maatregelen die voorzien worden, wordt het effect matig tot licht negatief beoordeeld.

Ter hoogte van het tracé ten zuiden van Maldegem en ten zuiden van Stevin kan door het project de bestaande hoogspanningsverbinding afgebroken worden. Rondom de af te breken masten wordt eveneens een werkzone van 50 m op 50 m voorzien. Voor dit tijdelijk ruimtebeslag gelden dezelfde milderende maatregelen zoals hierboven beschreven. Op die manier treden hier ook enkel matig tot licht significant negatieve effecten op ten gevolge van het tijdelijk ruimtebeslag.

In functie van de aanlegfase van het project zullen werfdepots aangelegd worden. Hiervoor werden zoekzones afgebakend waarin gezocht zal worden naar een terrein dat tijdelijk ingenomen kan worden als werfdepot. In de onderstaande tabel wordt per zoekzone de oppervlakte bepaald van de functie volgens de functionele bodemgebruikskaart.

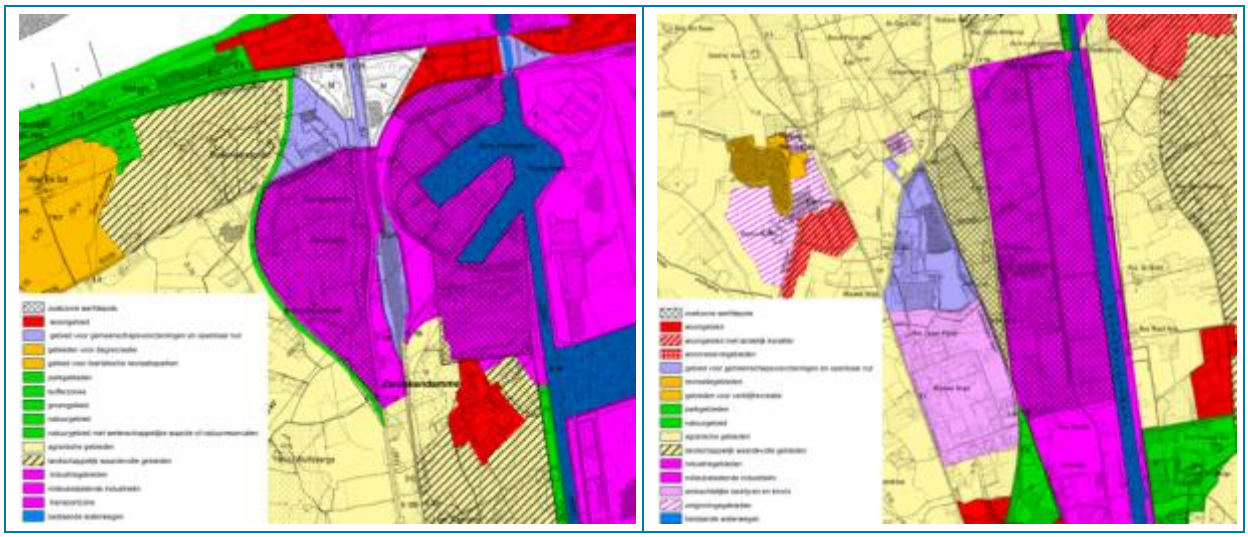
Tabel 15.7: Oppervlakte verdeling van functies thv zoekzone voor werfdepots

Situering	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Ten oosten van Baron De Maerelaan	Landbouwfunctie	Braak	197
		Landbouw	3
		Open bebouwing	0,1
	Recreatieve functie	Moeras	257
		Struweel	8
		KLE	51
	Industriële functie	Industrie	6.845
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	39
	Overige	Water	80
Ten westen van Baron De Maerelaan	Landbouwfunctie	Braak	601
		Grasland	457
		Landbouw	259
	Woonfunctie	Open bebouwing	0,03
	Recreatieve functie	KLE	69
	Industriële functie	Industrie	4.409
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	32
Thv bedrijventerrein 'De Spie' tussen de 2 spoorlijnen in Brugge	Landbouwfunctie	Braak	201
		Grasland	3.513
		Hoogstam	56
		Landbouw	1.811
	Woonfunctie	Open bebouwing	417
	Recreatieve functie	Loofbos	653
		KLE	124
	Industriële functie	Industrie	16.448
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	698
	Overige	Water	149
Thv het hoogspanningsstation Eeklo-Noord	Landbouwfunctie	Grasland	20
		Landbouw	118
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	19

Het ruimtebeslag in de bovenstaande tabel is gebaseerd op de functionele bodemgebruikskaart die een hervertaling is van de perceelscoderingen op de Biologische Waarderingskaart. De zoekzones voor de werfdepots zijn volgens het

gewestplan (zie Figuur 15.4) grotendeels gelegen in industriegebied. De inname van ‘landbouwfunctie’ kan hier dus genuanceerd worden.

Figuur 15.4: Situering van zoekzones voor werfdepots op gewestplan



Bij het zoeken naar werfdepots binnen de aangeduide zones gelden volgende richtlijnen bij Elia:

- de voorkeur wordt gegeven aan industriezones;
- voor een werfdepot is gemiddeld 1 ha nodig.

Binnen het werfdepot wordt om bodemverdichting te vermijden de teelaarde afgegraven waarna een bitumendoek aangebracht wordt met daarop een laag steenslag. Na de werken wordt het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld.

De terreinen zullen door Elia gehuurd worden. Elia voorziet bijgevolg een gepaste financiële vergoeding voor de tijdelijke ruimte inname. Daarnaast wordt het volgende geadviseerd:

Het aansnijden van woonfuncties dient vermeden te worden.

De eigenaars en gebruikers van de percelen, die ingericht zullen worden als werfdepot, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken.

Mits deze milderende maatregelen genomen worden, wordt het effect van het tijdelijk ruimtebeslag door de werkzones licht negatief beoordeeld.

De zone die afgebakend werd ter hoogte van Eeklo-Noord zal volledig ingenomen worden als werfdepot. In deze zone zal bijgevolg 1,3 ha gebied bestemd voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut en 0,2 ha agrarisch gebied tijdelijk ingenomen worden. Momenteel kennen deze percelen vooral een landbouwfunctie. De landbouwers die schade ondervinden ten gevolge van het ruimtebeslag zullen passend vergoed worden conform het protocol dat tussen Elia en de landbouworganisaties afgesloten werd.

Aangezien het gaat om een tijdelijk ruimtebeslag waarbij de voorkeur gegeven wordt aan terreinen op industriezones en er maatregelen genomen worden waardoor het bodemgebruik volgens het gewestplan na de werken terug mogelijk

is en er een vergoeding wordt voorzien voor de ruimte inname of de schade, wordt het effect ten gevolge van het ruimtebeslag van het werfdepot ter hoogte van Eeklo-Noord licht negatief geacht.

In de buurt van het hoogspanningstracé zullen ook kleinere lokale werfdepots ingericht worden. Deze verschuiven mee met de werf. Hier zal geen teelaarde afgegraven worden maar worden rijplaten voorzien indien vereist. De maximale omvang van de werfdepots (exclusief deze van toegangswegen) bedraagt 22 are. Het ruimtebeslag van de lokale werfdepots ten aanzien van het functioneel bodemgebruik wordt in de onderstaande tabel begroot.

Tabel 15.8: Oppervlakte verdeling van functies thv kleinere lokale werfdepots

Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Zone voor werfperiode	Landbouwfunctie	Grasland	83
		Hoogstam	0,2
		Landbouw	40
	Woonfunctie	Open bebouwing	12
	Recreatieve functie	KLE	67
	Industriële functie	Industrie	5
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	34
Zone voor trekken van kabels	Landbouwfunctie	Grasland	29
		Landbouw	4
		Populieraanplant	5
	Woonfunctie	Open bebouwing	9
	Recreatieve functie	KLE	5
		Naaldbos	0,6
	Industriële functie	Industrie	6
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	1
Zone voor plaatsen mast	Landbouwfunctie	Grasland	14
		Landbouw	0,6
	Woonfunctie	Open bebouwing	0,4
	Industriële functie	Industrie	0,9
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	3

Aangezien het ruimtebeslag van de verschillende lokale werfdepots beperkt blijft, het gaat om een tijdelijk ruimtebeslag en er maatregelen genomen worden waardoor het bodemgebruik volgens het gewestplan na de werken terug mogelijk

is en er een vergoeding wordt voorzien voor de ruimte inname of de schade, worden er enkel licht negatieve effecten verwacht ten gevolge van het ruimtebeslag van de lokale kleinere werfdepots.

Het verlies van de netwerkfuncties ten gevolge van de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding wordt besproken onder paragraaf 15.3.1.7.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Bij de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding impliceert zowel de sleuf als de werkzone langs de sleuf een tijdelijk ruimtebeslag op het aanwezige bodemgebruik.

De werkzone langs de sleuf van de ondergrondse 380 kV verbinding bedraagt aan een van de zijdes van de sleuf 24,2 m en aan de andere zijde van de sleuf 9,2 m. Momenteel is het nog niet geweten aan welke kant van de sleuf het breedste deel van de werkzone gelegd zal worden. In Tabel 15.9 wordt daarom gerekend met een hypothetische symmetrische werfzone waarbij aan beide zijden van de sleuf 24,2 m werfzone voorzien is. Inclusief de sleufbreedte van 20,6 m werd voor de totale hypothetische werfzone gerekend met 70 m in plaats van 55 m, hetgeen een overschatting van de realiteit is met 27%. Het ruimtebeslag wordt bepaald door middel van een overlay met de functionele bodemgebruikskaart.

Het Boudewijnkanaal en de Damse Vaart worden via een tunnel gekruist. Het ruimtebeslag voor de werfinstallatie voor de aanleg van de tunnel valt binnen de werfzone van de ondergrondse kabelverbinding.

De werkzone langs de weerzijden van de sleuf van de ondergrondse 150 kV verbinding ter hoogte van Eeklo Noord heeft een maximale breedte van 20 m. De sleuf zelf heeft een breedte van 2 x 0,9 m met een tussenafstand van minimum 3 m.

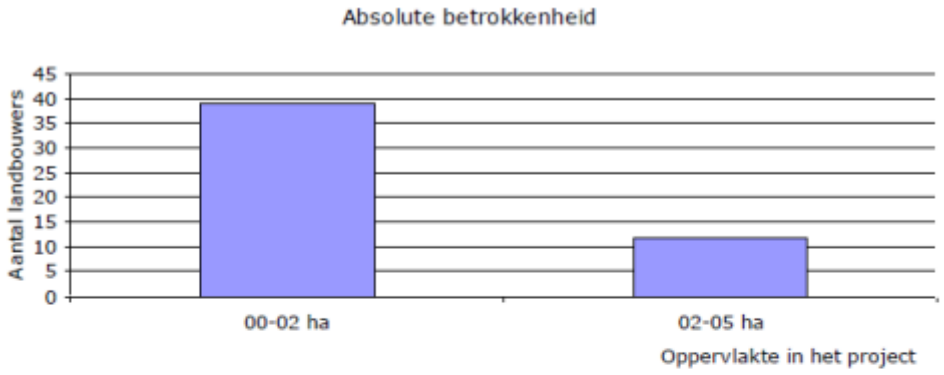
Tabel 15.9: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf

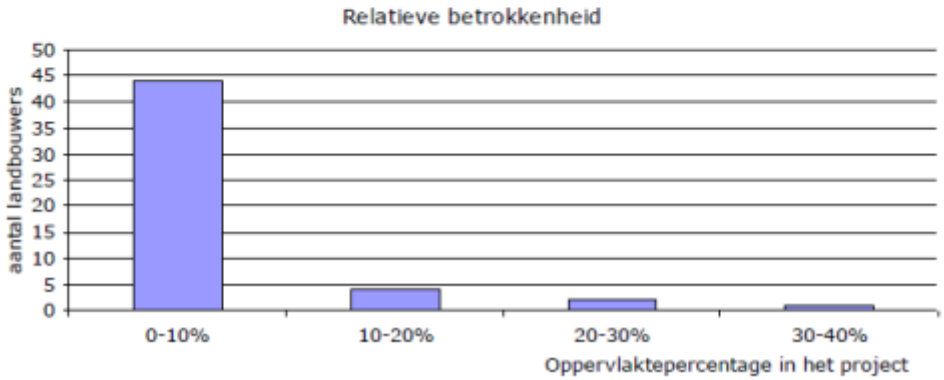
Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Gezelle – Van Maerlant	Landbouwfunctie	Braak	22
		Grasland	2309
		Hoogstam	85
		Landbouw	4523
	Woonfunctie	Open bebouwing	33
	Recreatieve functie	KLE	61
		Loofbos	151
		Naaldbos	7
	Industriële functie	Industrie	300
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	107
	Overige	Water	130

Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
		Niet gekarteerd	43
Eeklo Noord	Landbouwfunctie	Grasland	353
		Landbouw	108
	Recreatieve functie	KLE	24
	Industriële functie	Industrie	43
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	69

Wat betreft de landbouwfunctie, is volgens de gegevens van de Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling 6.576 are van de totale oppervlakte werkzone voor de aanleg van de ondergrondse (zijnde 7.773 are) geregistreerd door 51 landbouwers. Voor 39 van de landbouwers bedraagt het tijdelijk ruimtebeslag minder dan 200 are. Voor de overige landbouwers wordt tussen 200 en 500 are landbouwgrond tijdelijk ingenomen. De relatieve ruimte-inname bedraagt voor het merendeel van de landbouwers minder dan 10%. Voor één landbouwer wordt 30 à 40% van de bedrijfsoppervlakte ingenomen.

Figuur 15.5: Absolute en relatieve betrokkenheid van de landbouwpercelen binnen de werkzone van de sleuf





Voor de werfplanning van de aanleg van het ondergrondse tracé werden door de opdrachtgever Elia 2 varianten uitgewerkt. Beide varianten gaan uit van het

verkrijgen van de nodige vergunningen in maart 2014. De aanleg van de kabels kan dan in september 2014 starten, nadat de eerste kabels geproduceerd zijn. In functie van het verkrijgen van de vergunningen kan deze werfplanning echter nog wijzigen.

Voor de zone ten oosten van Damse Vaart, waarbij de uitvoering van het aan te leggen ondergronds tracé van oost (station Van Maerlant) naar west (Damse Vaart) gebeurt, zijn de varianten in de werfplanning:

12. start in zomerperiode en einde in voorjaar (8/7 – 22/4), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 1/10 tot 22/04.
13. start in voorjaar en einde in winterperiode (22/4 – 16/12), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 19/06 tot 16/12.

Voor de zone ten westen van Damse Vaart, waarbij de uitvoering van het aan te leggen ondergronds tracé ofwel van oost (Damse Vaart) naar west (station Gezelle) gebeurt, ofwel van west (station Gezelle) naar oost (Damse Vaart) , zijn de varianten in de werfplanning:

14. start in winterperiode en einde in najaar (11/12 – 15/9), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 26/01 tot 20/07
15. start in zomerperiode en einde in voorjaar (8/7 – 22/5), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 6/8 tot 24/3.

Wat betreft de fasering voor de aanleg van de ondergrondse kabels, gaat vanuit landbouwkundig oogpunt de voorkeur uit naar de varianten die in het kader van het inzaaien en de oogst het best overeenkomen met de teelten die op de verschillende betrokken percelen gangbaar zijn.

De uitvoeringstermijn van de werken dient daarom afgestemd te worden met de betrokken landbouwers. Indien het teeltseizoen door de aanlegwerkzaamheden volledig verloren is, moet voor de betrokken landbouwers een gepaste vergoeding voorzien worden.

Voor het tijdelijk ruimtebeslag van de sleuf en de aanpalende werkzone voorziet Elia de volgende maatregelen:

- passende vergoeding conform het protocol tussen Elia en de landbouworganisaties;
- het nemen van maatregelen om bodemverdichting te vermijden ter hoogte van de toegangswegen naar de werkzone en de werkzone;
- plaatselijk aanpassen van de werkzone om zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken.

Met alle eigenaars wordt een erfdienstbaarheid afgesloten en de gebruikers worden vergoed. Deze gesprekken met eigenaars en gebruikers zijn momenteel lopende.

Daarnaast voorziet Elia de volgende maatregelen om te vermijden dat de bodems na de werkzaamheden niet meer geschikt zouden zijn voor landbouw:

- teelaarde en onderliggende bodemlagen worden apart afgegraven en gescheiden van elkaar gestockeerd. Na de plaatsing van de kabels (in het

dolomietbed) wordt de sleuf verder aangevuld met de uitgegraven gronden met respect voor het onderscheid tussen de onderlaag en de teelaarde;

- Na de werken zal het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld worden.

Vanuit de discipline mens worden nog de volgende milderende maatregelen opgelegd:

- tijdens de werken dient de toegankelijkheid van de aanpalende landbouwpercelen zoveel mogelijk verzekerd te worden;
- cultuurschade door werken dient billijk vergoed te worden.

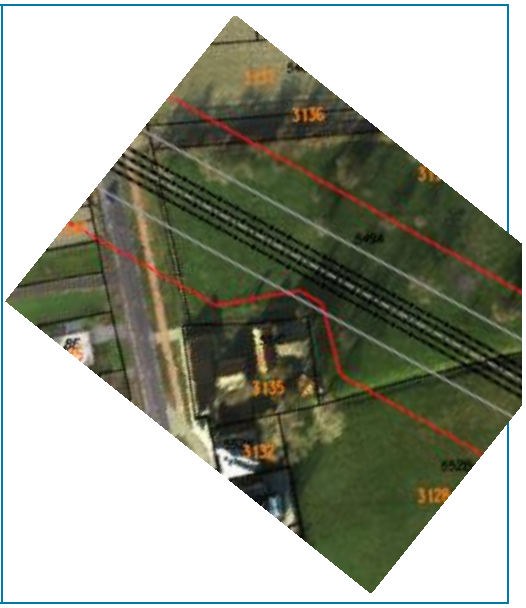
Mits deze maatregelen genomen worden, wordt tijdens de aanlegfase het effect van de sleuf ten aanzien van landbouw matig tot licht negatief geacht.

Wanneer voor het tracédeel Gezelle – Van Maerlant de werkzone ten zuiden van de sleuf wordt voorzien, wordt het minste oppervlakte aan woonfunctie aangesneden. Bovendien gaat het voornamelijk om onbebouwde percelen. Ter hoogte van de Dudzeelsesteenweg in Brugge wordt een bebouwd deel van een perceel aangesneden (ca. 750 m²). Dit gaat echter over een theoretische situatie. De werfzone zal plaatselijk zo ingericht worden dat gebouwen buiten de werkzone komt te liggen (Figuur 15.6).

Figuur 15.6: Aanpassing van de werkzone langs de sleuf



Dudzeelsesteenweg in Brugge



In de situatie waarbij de werkzone ten noorden van de sleuf wordt aangelegd, wordt ter hoogte van 3 woningen een gedeelte van de tuin ingenomen. Aangezien het hierbij om de rand van het perceel gaat, zou de werkzone hier enkele meters smaller voorzien kunnen worden, zodanig dat het ruimtebeslag op de tuinen beperkt of vermeden kan worden. Enkel voor de woning ter hoogte van de zijweg van de Dudzeelsesteenweg gaat de werkzone langs de sleuf gepaard met een groot verlies van de achterliggende tuin (op de functionele bodemgebruikskaart aangeduid als ‘open bebouwing’). Voor deze woning is daarom een variant uitgewerkt (zie paragraaf 15.4.1.1).

Figuur 15.7: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de werkzone langs de sleuf thv Dudzeelsesteenweg en Ter Bollestraat in Brugge



Zijweg van de Dudzeelsesteenweg in Brugge



Ter Bollestraat te Brugge

Op de site van de centrale Herdersbrug zal een bredere werkzone voorzien worden zodat de werken voor de constructie van de tunnel en de werken voor de aanleg van de hoogspanningskabels vanaf de tunnel tot Gezelle elkaar niet zullen hinderen.

Het ruimtebeslag op de aanwezige industriële functies blijft beperkt bij een werkzone ten noorden van de sleuf. Bij de werkzone ten zuiden van de sleuf is het gebouw van Electrabel gelegen in de werkzone. De contour van het gebouw is aangeduid op Figuur 15.20 (paars). Ook hier zal de werfzone zo ingericht worden dat de gebouwen buiten de werkzone komen te liggen.

Er wordt geen invloed verwacht op de stabiliteit van de windturbine (gele pijl) aangezien de graafwerken voor de werkzone beperkt blijven tot max. 25 cm.

Voor de ondergrondse kabels ter hoogte van Electrabel langs het Boudewijnkanaal is een variant voorzien waarbij de locatie van de kabels verschuift (zie paragraaf 15.4.1.1).

Figuur 15.8: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de werkzone langs de sleuf thv bedrijventerrein Herdersbrug



Industriezone Gezelle

Vanuit de discipline mens wordt nog aandacht gevraagd voor het volgende:

De eigenaars en gebruikers van de percelen, die aangesneden zullen worden in de aanlegfase, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het

aanvangstijdstip en de duur van de werken.

De schade die door de werken veroorzaakt wordt, dient vergoed te worden zodanig dat het terrein na de werken in de oorspronkelijke staat terug hersteld kan worden.

Gezien de maatregelen die voorzien kunnen worden, wordt het effect van de sleuf tijdens de aanlegfase licht negatief geacht ten aanzien van de aanwezige woon- en industriële functies.

Voor de aanleg van de kabel zullen ook enkele kleine werfdepots noodzakelijk zijn. De exacte ligging is nog niet gekend maar ze zullen gelegen zijn in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf. Volgens de huidige inzichten zullen 2 werfdepots worden ingericht: ten noorden van Kruisabele tussen het Boudewijnkanaal en de Dudzeelsesteenweg en ter hoogte van Vijvekapelle langs de Moerkerksesteenweg. Aangezien net zoals voor de overige percelen die aangesneden worden door de werkzone van de sleuf, de bovenstaande milderende maatregelen genomen kunnen worden, wordt het effect van het ruimtebeslag van de werfdepots licht negatief geacht.

Het verlies van de netwerkfuncties ten gevolge van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt besproken onder paragraaf 15.3.1.7.

Hoogspannings- en overgangsstations

Het tijdelijk ruimtebeslag van de hoogspannings- en overgangsstations komt overeen met het permanente ruimtebeslag (zie paragraaf 15.3.2.1). De werkzone bevindt zich immers op de terreinen van de toekomstige stations.

Vanuit de discipline mens worden wel de volgende milderende maatregelen opgelegd:

- Tijdens de werken dient de toegankelijkheid van de aanpalende landbouwpercelen zoveel mogelijk verzekerd te worden.
- Cultuurschade door werken dient billijk vergoed te worden.

15.3.1.2 Aantasting van de gezondheid

15.3.1.2.1 Geluidshinder

Algemeen

De machines voor graafwerkzaamheden, machines voor de paalfunderingen, en mobiele trekstations voor het plaatsen van de kabels op de masten kunnen tijdens de aanlegfase voor de omwonenden voor geluidshinder zorgen. De geluidscontouren worden bepaald onder de discipline geluid.

Ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen wordt mogelijks tijdelijke hinder verwacht. Om de hinder te beperken wordt aandacht gevraagd voor het volgende:

Ter hoogte van de woningen kan enkel gewerkt worden tijdens de dagperiode. Werken tijdens de avond en nachtperiode (inclusief werfverkeer door woonzones) dient zo veel mogelijk vermeden te worden wanneer er zich woningen bevinden

binnen de afstanden die in paragraaf 10.3.1.1 bepaald werden.

Op die manier wordt het effect van de geluidshinder licht negatief beoordeeld.

Mogelijks zal er ook geluidshinder optreden ten gevolge van het werfverkeer en de helikopter. De geluidshinder ten gevolge van de helikopter ter hoogte van elke mast is van beperkte duur en wordt daarom niet significant geacht. Er worden geen milderende maatregelen voorgesteld.

15.3.1.2.2 Luchtemissies

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Het werfverkeer en de werfmachines kunnen via de uitstoot van verontreinigende emissies een impact hebben op de gezondheid van de omwonenden. In de discipline lucht worden de emissies per dag bepaald die afkomstig zijn van het werfverkeer en de werfmachines die nodig zijn voor de aanleg van de ondergrondse kabels.

Uit de berekeningen blijkt dat voor NO_X een bijdrage van maximum 3% ten opzichte van de norm verwacht wordt en dat deze bijdrage dus beperkt is. Voor PM_{10} en $PM_{2.5}$ is deze bijdrage verwaarloosbaar (<1% t.o.v. de norm).

Gezien de grootte-orde van de emissies beperkt is, de machines verspreid aanwezig zijn op de werfzone (met een breedte tot 55 m langs de sleuf) werd aangenomen dat de werf geen impact heeft op de luchtkwaliteit buiten de werfzone. Er worden bijgevolg geen significant negatieve gezondheidseffecten (= verwaarloosbaar effect) verwacht ten gevolge van emissies afkomstig van het werfverkeer en de werfmachines.

15.3.1.2.3 Stofhinder

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Stofhinder kan tijdens de aanlegfase optreden bij droog en warm weer ten gevolge van de uitvoering van grondwerken en de transportactiviteiten op de werf, opwaaiend en neervallend stof als gevolg van het laden en lossen van bouwmaterialen en als gevolg van het grondverzet dat nodig zal zijn voor de realisatie van de sleuf. De hinder die de omwonenden hiervan kunnen ondervinden zijn gezondheidsklachten maar ook het neerslaan van stof op de ramen, de was, … kan als hinderlijk ervaren worden

Onder de discipline lucht worden daarom milderende maatregelen voorgesteld om stofemissies te beperken.

In een studie van het VITO[106] (2006) werden de volgende mogelijke maatregelen geformuleerd om stofhinder te beperken:

- voertuigsnelheid beperken tot 40 km/h (efficiëntie: 44%)
- besproeien (efficiëntie: 10-74%);
- gebruik van stofremmende chemicalien (efficiëntie: 84%);
- verharden van de weg (efficiëntie: >90 %).

[106] Liekens, I., Mensink, C. (2006) Onderzoek naar de bronnen van PM10 die bijdragen aan overschrijdingen en bijna-overschrijdingen in 2002 van de grenswaarden en overschrijdingsmarges zoals bepaald in de Europese richtlijn 1999/30/EG, voorstellen tot reductiemaatregelen, doorrekening en evaluatie Deelrapport WP 3: Identificatie en evaluatie van reductiemaatregelen. VITO (3-4p)

Een wegverharding is in het project reeds voorzien onder de vorm van hetzij rijplaten hetzij een werfweg met steenslag, te kiezen door de aannemer. Gezien de hoge efficiëntie van deze maatregel in de beperking van stofhinder zijn geen bijkomende maatregelen nodig.

15.3.1.3 Visuele hinder

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Tijdens de aanlegfase kunnen de werfdepots voor visuele hinder zorgen. Zo wordt er gedurende de volledige aanlegfase ter hoogte van het station Eeklo-Noord een hoofdwerfdepot voor de aanleg van de hoogspanningsinfrastructuur tussen Vijvekapelle en Zomergem aangelegd. Het hoofdwerfdepot wordt ingericht aansluitend aan het bestaande station, tussen station en Ringlaan en wordt met een permanente afsluiting voorzien. Langs de zuidelijk gelegen Vrouwestraat zijn verschillende woningen gelegen. De woningen zijn hoofdzakelijk georiënteerd op Vrouwestraat. Het zicht vanuit de woningen op de hoofdwerfdepot wordt in de meeste gevallen afgeschermd door loodsen en diepe tuinen/agrarische percelen. Indien de werfdepot zoveel mogelijk noordelijk wordt ingevuld, en rekening houdend met het tijdelijk karakter ervan, dienen er ten aanzien van de zuidelijk woningen geen bijkomende milderende maatregelen genomen te worden.

De exacte locatie van de kleinere werfdepots is momenteel nog niet volledig gekend. Er werden zoekzones afgebakend, onder meer in de omgeving van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Gezelle. Deze zoekzones worden binnen de bestaande bedrijventerreinen aangeduid omdat hier de opslag van materialen het minst verstorend werkt. Op die manier wordt de visuele verstoring van de tijdelijke werfdepots verwaarloosbaar geacht.

Een inplanting van een werfdepot in de uitbreidingzone De Spie[107] is onder zijn huidige juridische en bestaande situatie minder wenselijk omdat dit aanleiding geeft visuele effecten. Indien binnen deze zoekzone een werfdepot aangelegd wordt, dient dit bij voorkeur in het noorden te gebeuren, aansluitend bij de bestaande weginfrastructuur, de locatie van het overgangsstation en het toekomstige tracé van de AX.

Indien de werfdepots niet binnen één van de zoekzones op de bedrijventerreinen gerealiseerd kunnen worden, zal er een tijdelijke impact ontstaan naar de belevingswaarde van de omgeving. Dit effect wordt gezien de tijdelijke aard licht negatief beoordeeld.

De reeds gekende werfzones zijn zeer plaatselijk, tijdelijk en beperkt van oppervlakte. De meeste werfzones zijn in de open ruimte gelegen. Enkele liggen in de directe nabijheid van woningen en zullen hier tijdelijke visuele verstoringen creëren. De tijdelijke visuele verstoring wordt beoordeeld als licht negatief effect gezien het om een tijdelijk effect gaat met een beperkte omvang. Het is niet noodzakelijk om hier bijkomende milderende maatregelen te nemen (vb. visueel in te bufferen).

[107] Het RUP voor het omvormen van dit gebied naar regionaal bedrijventerrein werd geschorst door de Raad van State

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Bij de werken voor de ondergrondse hoogspanningsverbinding zal vooral de grondstockage langs de sleuf zichtbaar zijn vanuit de woonwijken Kruisabele, Koolkerke en Vijvekapelle. Door het open en vlak landschap kunnen de werken ook zichtbaar zijn vanuit Sint-Kruis. De visuele hinder voor deze woonwijk wordt echter gezien de grote kijkafstand verwaarloosbaar geacht.

In functie van de visuele verstoring vanuit de woonwijken Kruisabele, Koolkerke en Vijvekapelle dienen eveneens geen milderende maatregelen genomen te worden gezien de tijdelijke aard van de visuele verstoring.

Naast de grondstockage zullen ook de werfdepots tijdelijk visuele verstoring creëren. Voor de inrichting van een hoofdwerfdepot wordt gezocht naar een geschikte locatie op het industrieterrein van Herdersbrugge. Gezien de industriële omgeving zijn de visuele effecten van dit werfdepot beperkt en wordt het effect als verwaarloosbaar beoordeeld.

De exacte ligging van de kleine lokale werfdepots langs het kabeltracé is nog niet gekend maar deze zullen in de onmiddellijke nabijheid van de sleuf gelegen zijn. Volgens de huidige inzichten zullen 2 werfdepots worden ingericht: ten noorden van Kruisabele tussen het Boudewijnkanaal en de Dudzeelsesteenweg en ter hoogte van Vijvekapelle langs de Moerkerksesteenweg. De werfdepots zullen tijdelijke visuele verstoringen creëren voor de omwonenden. Gezien het om tijdelijke effecten gaat, is het effect licht negatief en is het niet nodig om milderende maatregelen te nemen.

Hoogspannings- en overgangsstations

Om de impact van de werfzones voor de hoogspannings- en overgangsstations op de omgeving te beperken, worden de werfzones volledig ingericht op de terreinen die aangekocht zullen worden voor de realisatie van de stations.

Tijdens de aanlegfase van het hoogspanningsstation Stevin kan er visuele hinder optreden vanuit de aanpalende woongebieden, ter hoogte van de Kustlaan en deEvendijk-West. Aangezien het om een tijdelijk effect gaat, is het voorzien van milderende maatregelen niet noodzakelijk. De visuele effecten voor de woningen aan de Kustlaan zijn omwille van de aanwezige groenbuffer langs de Kustlaan bovendien eerder als beperkt te beschouwen.

Ter hoogte van het overgangsstation Gezelle zijn geen woonwijken gelegen. Voor de omwonenden in de Lentestraat kan er tijdens de werken wel visuele verstoring optreden. In de achtergrond van het overgangsstation bevindt zich echter het bedrijventerrein. Hierdoor wordt de verstoring tijdens de aanlegfase minder sterk ervaren. Bovendien gaat het om een tijdelijk effect. Milderende maatregelen zijn bijgevolg niet noodzakelijk.

De woonwijk Vijvekapelle kan bij de aanleg van het gelijknamige overgangsstation visuele hinder ondervinden vanuit de omgeving. Het aanwezige bosfragment zorgt wel voor een afscherming de zichten vanuit het noordwesten. Gezien de tijdelijke aard van de verstoring, zijn milderende maatregelen niet nodig.

Het effect van de visuele verstoring tijdens de aanlegfase van de hoogspannings- en overgangsstations wordt licht negatief beoordeeld.

15.3.1.4 Stabiliteitsrisico voor gebouwen

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Bemalingen kunnen leiden tot het inklinken van de bodem waardoor de stabiliteit van gebouwen aangetast kan worden. Om het risico op het inklinken van de bodem te kunnen inschatten werden langsheen de sleuf van de ondergrondse hoogspanningsverbinding sonderingen uitgevoerd en peilbuizen geplaatst ter bepaling van de bodemopbouw.

Figuur 15.9: Situering van de sonderingen thv ondergronds tracé



Uit de sonderingen blijkt dat de ondergrond bestaat uit quartaire heterogene afzettingen. Deze bestaan uit slappe tot zandige klei en matig tot zeer dicht gepakt zand. Op grotere diepte wordt de formatie van Aalter aangetroffen, een goed gepakt, mogelijk fossielhoudend zand. In de toplaag kunnen veenlagen voorkomen (sonderingen S09, S10, S12 en S13).

Op basis van de resultaten van de sonderingsproeven en de aannames gemaakt bij de inschatting van de grondwaterverlaging, wordt in de onderstaande tabel de te verwachte zetting berekend. Bij deze berekeningen is uitgegaan van een grondwaterverlaging tot 3,0 m en een grondwaterstand van 0,65 m-mv.

Langsheen de sleuf worden voor het merendeel zowel losgepakte geroerde zand/leemgronden als slappe kleigronden verwacht. In deze grondsoorten wordt een helling van 4/4 voorzien. Ter hoogte van de slappe veengronden (sonderingen S09 t.e.m. S13) wordt met een taludhelling van 6/4 gewerkt.

Op een aantal locaties is er op korte afstand van de sleuf een gebouw aanwezig (vooral ter hoogte van het noordelijke industrieterrein). Op deze locaties is er onvoldoende ruimte om een talud te kunnen voorzien. Op deze locaties zal gewerkt worden met een stevige beschoeiing (type KRINGS of SBH).

In de onderstaande tabel zijn de berekeningsresultaten per sondering weergegeven. In de eerste 2 kolommen is de grondwaterverlaging (dH) en de zettingsverwachting (dz) op de rand van het bouwterrein weergegeven (verondersteld op 15 m van de sleuf). In de volgende 3 kolommen zijn de resultaten voor het meest nabij gelegen gebouw weergegeven (afstand (x), grondwaterverlaging (dH) en de zettingsverwachting (dz)).

Tabel 15.10: Berekende te verwachten zetting

	Rand bouwterrein (15 m)		Dichtstbijzijnde gebouw		
Sondering	dH (m)	dz (mm)	x (m)	dH (m)	dz (mm)
S01	1,27	6	110	0	0
S02	0,90	2	30	0,23	0
S03	0,95	2	30	0,27	0
S04	0,87	2	30	0,22	0
S05	1,20	7	70	0	0
S06	0,99	14	45	0	0
S07	1,17	9	40	0,04	0
S08	1,45	10	40	0,28	0
S09	1,00	9	Nvt	-	-
S10	0,85	2	40	0	0
S12	0,71	1	10	0,96	2
S13	0,86	8	35	0,70	7
S14	1,13	17	Nvt	-	-
S15	1,04	2	nvt	-	-
S16	0,96	3	3	1,65	6
S17	1,00	2	3	1,69	5
S18	1,21	3	25	0,72	2
S19	1,00	2	25	0,53	0
S20	1,00	2	nvt	-	-
S21	0,92	2	30	0,24	0
S22	1,00	3	30	0,32	0
S23	0,51	0	nvt	-	-

Ter hoogte van de rand van het bouwterrein (op ca. 15 m van de sleuf) bedraagt de zettingsverwachting steeds minder dan 20 mm. Ook ter hoogte van de geïnventariseerde meest nabij gelegen gebouwen is de zettingsverwachting kleiner dan 10 mm.

Gezien de onzekerheid in de berekeningen van de bemalingsinvloed en de te verwachten zettingen dienen ter hoogte van de gebouwen welke zich binnen of nabij de invloedstraal bevinden, toch zettingsmetingen uitgevoerd te worden en de grondwaterverlaging gemonitord te worden met een peilbuis. Het is tevens aangewezen om voor de aanvang van de werken een plaatsbeschrijving te laten uitvoeren in desbetreffende gebouwen.

Veengronden zijn zeer zettingsgevoelig bij een grondwaterverlaging en vooral bij verdroging. In deze omgeving is ondermeer het Fort van Beieren aanwezig als ook enkele gebouwen.

Om de invloed van de bemaling ter hoogte van de veengronden te beperken dient hier een retourbemaling voorzien te worden.

Aangezien de zettingsverwachting ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen kleiner is dan 10 mm en er bijkomende milderende maatregelen genomen kunnen worden, wordt het effect verwaarloosbaar geacht.

Hoogspannings- en overgangsstations

Bij de stations ter hoogte van Gezelle en Van Maerlant zal de bemalingsduur en diepte die van de sleuf van de ondergrondse 380 kV verbinding niet overtreffen. Het risico op het inklinken van de bodem van deze werken is dus reeds geïntegreerd en geëvalueerd in de effectbespreking van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Om het Stevin station te construeren dient een bemaalde bouwput te worden gerealiseerd, wat een risico inhoudt op zettingen in de omgeving, ten gevolge van de bemaling. Om het risico op zettingen in te schatten wordt een berekening gemaakt aan de hand van een reeks CPT-sonderingsresultaten.

Aan de hand van 3 sonderingen GEO-57/1999 (1957, 100kN) uit de DOV (Databank Ondergrond Vlaanderen) werden de te verwachten zettingen berekend.

Figuur 15.10: Situering van de sonderingen thv hoogspanningsstation Stevin



De ondergrond bestaat uit dikke Quartaire polderafzettingen, het voorkomen van veenlagen is dus niet uit te sluiten. In enkele boringen in de omgeving zijn afwisselingen van slappe kleilagen en echte veenlagen aanwezig.

Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat het risico op grote zettingen dichtbij de bouwput erg reëel is. Het is ook vrij waarschijnlijk, dat vanwege de tussenliggende zandlaagjes de invloed van een bemaling ook vrij groot kan worden, zodat voor gebouwen tot op meerdere tientallen meters afstand het risico op schade bestaat.

Ten zuidwesten van Stevin bevinden de gebouwen zich op vrij grote afstand. Uit de discipline grondwater (hoofdstuk 8) blijkt dat ten westen van Stevin de invloedstraal van de bemaling ca. 290 m bedraagt (grondwaterverlaging van 5 cm). Aangezien de gebouwen zich op ca. 250 m van de bouwput bevinden, kan gesteld worden dat het risico op schade beperkt tot onbestaande is.

De gebouwen aan de noordzijde van de Kustlaan lopen waarschijnlijk het grootste risico. Deze bevinden zich echter hoger (9-10 mTAW) op de dijk-historische duinengordel. Dit betekent ook een grotere voorbelasting onder deze gebouwen. Op basis van een sondering die uitgevoerd werd in deze wijk en rekening houdend met de gewijzigde hoogteligging kan aangenomen worden dat op enkele tientallen meter afstand van de bouwput de bemalingsinvloed reeds een stuk kleiner is. Er kan dus aangenomen worden dat ook voor de gebouwen het zettingsrisico beperkt is. Er worden ter hoogte van de woningen op de dijk/duinengordel geen problemen verwacht.

Gezien de onzekerheid in de berekeningen van de bemalingsinvloed en de te verwachten zettingen dienen ter hoogte van de gebouwen welke zich binnen of nabij de invloedstraal bevinden, toch zettingsmetingen uitgevoerd te worden en de grondwaterverlaging gemonitord te worden met een peilbuis. Het is tevens aangewezen om voor de aanvang van de werken een plaatsbeschrijving te laten

uitvoeren in desbetreffende gebouwen.

Om de invloed van de bemaling te beperken kan ook een retourbemaling voorzien worden.

Aangezien de zettingsverwachting ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen kleiner is dan 10 mm en er bijkomende milderende maatregelen genomen kunnen worden, wordt het effect verwaarloosbaar geacht.

15.3.1.5 Verstoring van de vergunde grondwaterwinningen

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

In Tabel 15.11 zijn alle vergunde grondwaterwinningen opgesomd die gelegen zijn binnen de invloedstraal van de bemaling (850 m). Het gaat over 34 grondwaterwinningen, waarvan er 4 gebruikt worden door de bouwsector. De andere grondwaterwinningen dienen voor de bevoorrading van landbouwactiviteiten.

Voor de aanleg van de sleuf zal het grondwater verlaagd worden tot ca. 2,4 m. In de onderstaande tabel worden de grondwaterwinningen weergegeven waarvan de put ondieper is dan 10 m-mv. Op basis van de afstand tot de sleuf wordt de grondwaterverlaging bepaald ter hoogte van de put.

Tabel 15.11: Grondwaterverlaging thv grondwaterwinningen binnen de invloedstraal en met putdiepte kleiner dan 10 m

Exploitant	Adres	Sector	Diepte (m-mv)	Afstand tot sleuf (m)	Grondwater verlaging (m)
VANDE WOESTYNE OMER	Moerkerkesteenweg 8, Damme	Veeteelt	2	395	0,6
FOCKE JOHAN	Legeweg 30, Damme	Rundveehouderij	5	508	0,36
VANLANDUYT JOHAN	Broekweg 3, Damme	Veeteelt	3	93	1,61
SYS JOZEF	Weststraat 71, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	3	683	0,14
VAN DAMME NOEL	Weststraat 18, Damme	Veeteelt	6	767	0,09
BRAET GUY	Pijpeweg 2A, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	5	637	0,19
LAMPO BERT	Polderstraat 5, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	8	375	0,65
LAMPO BERT	Polderstraat 5, Damme	Gemengd landbouwbedrijf	8	543	0,30
VANDERHAEGHEN DIRK	Arendstraat 51, Brugge	Veeteelt	3	385	0,62
TOP-MIX	Stationsstraat 30, Oudenburg	Bouwnijverheid	8	808	0,07
STRUBBE CHRISTIAN	Vriezeganzenstraat 1, Damme	Rundveehouderij	3	810	0,07
PAPENBRAAK BVBA	Dudzeelsesteenweg 145, Brugge	Rundveehouderij	3	635	0,19
STROO KOEN	Dudzeelsesteenweg 616, Brugge	Veeteelt	4	116	1,52
GARDEYN OMER	Zomerlindenstraat 2, Brugge	Landbouw, jacht en aanverwante diensten	3	144	1,41
DEVVAN	Kerkhofstraat 11, Roeselare	Veeteelt	4	427	0,52

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat ter hoogte van geen enkele put het grondwater tot onder de diepte van de put zakt. Er worden bijgevolg geen significant negatieve effecten (= verwaarloosbaar effect) op de grondwaterwinningen verwacht ten gevolge van de bemaling.

15.3.1.6 Verziltingseffecten

Algemeen

Een verlaging van de grondwatertafel (door bemaling) veroorzaakt een opwaartse grondwaterstroming in de buurt van de onttrekking. Daardoor bestaat steeds de kans dat natuurlijk verzilt water, aanwezig in de ondergrond, opgepompt wordt en geloosd wordt. Enerzijds kunnen gewassen beïnvloed worden door de verstoring van het zoet-zout-evenwicht van het bodemwater als gevolg van de bemalingen. Anderzijds kan de lozing van het bemalingswater (verzilt, verontreinigd) in waterlopen negatieve effecten hebben op vee dat van het water drinkt.

Kadertekst 15-4: Verziltingseffecten ten aanzien van landbouw[108]

Binnen de landbouw zijn de teelt van bloembollen en snijbloemen het gevoeligst voor verzilting (Roest et al., 2003; van Dam *et al*., 2007). Al bij een chloridegehalte (in bodemvocht) lager dan 200 mg Cl^-/l kan gewasschade optreden. De glastuinbouw (groenten), vollegrondsgroente-, fruit- en boomteelt, lijdt schade bij chloridegehalten vanaf 400 tot 600 mg Cl-/l, de teelt van de akkerbouwgewassen aardappelen en maïs bij chloridegehalten vanaf 700 tot 800 mg Cl-/l. Grassen en de akkerbouwgewassen granen, suikerbieten, en vooral koolzaad, zijn de minst zoutgevoelige gewassen, met schadedrempels van respectievelijk 3600, 4850, 4850 en 8700 mg Cl^-/l.

Zoutschadedrempels zijn met veel onzekerheden omgeven en kunnen daarom niet als absoluut gebruikt worden. Zo is de zoutschadedrempel voor gietwater een factor 2 tot 4 lager dan voor bodemvocht (Roest *et al*., 2003; van Dam *et al*., 2007), o.a. omdat zout water dan ook op de bladeren terechtkomt. Schade bij variërende zoutgehalten kan groter zijn dan bij continue zoutgehalten (de weergegeven zoutschadedrempels zijn meestal op basis van continue zoutgehalten). Verder is de zouttolerantie van gewassen lager bij hogere transpiratie, een slechtere bodembeluchting en een onvoldoende beschikbaarheid van andere ionen (zoals Ca en K) (Roest *et al*, 2003; van Dam *et al*., 2007).

In veel intensieve veehouderijsystemen krijgen de dieren leidingwater te drinken. Alleen in de grondgebonden veehouderij drinken dieren (deels) oppervlaktewater. Het gaat dan voornamelijk om melkvee, vleesrundvee en schapen. Een zoutgehalte van 3000 mg/l is zelfs voor de gevoeligste categorie melkkoeien (koeien in de vroege lactatie) drinkbaar (NRC, 2001). Bij zoutgehalten hoger dan 3000 mg/l neemt de melkproductie af. Bij meer dan 7000 mg/l is het water te zout voor het drenken van rundvee en moet een alternatieve drinkwatervoorziening geregeld worden. Alleen aangepaste diersoorten, zoals schapen op Texel, tolereren hogere zoutgehalten in drinkwater (Van Leeuwen, 1970). Het negatieve effect van zout drinkwater kan versterkt worden door hittestress en een laag energieniveau in het rantsoen. Zout in ruwvoer en krachtvoer heeft verder een veel kleiner effect op de zout- en drinkwateropname dan zout in het drinkwater zelf.

[108] De Boer *et al*. 2011

Tabel 15.12: Zoutschadedrempels in drinkwater van (melk)koeien

Totaal opgelost zout (mg/l)	Cl-gehalte (mg Cl-/l)*	Opmerkingen
< 1000	< 540	Veilig, geen gezondheidsproblemen voorzien
1000 – 2999	540- 1620	In het algemeen veilig, mogelijk tijdelijk milde diarree bij dieren niet gewend aan dit water
3000 – 4999	1620 – 2700	Water kan in eerste instantie geweigerd worden, kan tijdelijk diarree veroorzaken. Dierlijke productie kan suboptimaal zijn
5000 – 6999	2700 – 3780	Water niet aanbieden aan zwangere of lacterende koeien. Water bruikbaar als maximale productie niet noodzakelijk is
> 7000	> 3780	Water niet aanbieden aan koeien, leidt tot gezondheidsproblemen en/of lage productie

*Cl-gehalte berekend door vermenigvuldiging zoutgehalte met 0,54

Met uitzondering van de zone ter hoogte van het Boudewijnkanaal Volgens de berekeningen uitgevoerd in hoofdstuk 8 (discipline grondwater) zijn de concentratieverhogingen ten gevolge van de bemaling beperkt ten opzichte van de drempelwaarden die vermeld worden in Kadertekst 15-4.

In de discipline grondwater wordt daarnaast als milderende maatregel aanbevolen om de bemalingsduur voor het ganse ondergrondse tracé zo kort en zo ondiep mogelijk te houden. Dit kan verwezenlijkt worden door te werken met een opensleufbemaling of horizontale drainering in plaats van een filterbemaling. Op die manier wordt het risico op verzilting beperkt.

Vanuit de discipline oppervlaktewater wordt aanbevolen om ter hoogte van het Boudewijnkanaal het bemalingswater te lozen in het Boudewijnkanaal. Op die manier kunnen er ook geen dieren van het water drinken. Voor de bemalingen langs de rest van het projectgebied dient het bemalingswater geloosd te worden in oppervlaktewateren waar er genoeg debiet is om verzilting zo veel mogelijk te verdunnen.

Door het toepassen van de voorgestelde milderende maatregelen worden eventuele verziltingseffecten ten aanzien van landbouw beperkt geacht. Het effect wordt daarom verwaarloosbaar tot licht negatief beoordeeld.

15.3.1.7 Netwerkeffecten

Kaart 15.4 : Netwerk voor uitzonderlijk vervoer

Kaart 15.5 : Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 1

Kaart 15.6 : Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 2

Kaart 15.7 : Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 3

Kaart 15.8 : Routes vrachtverkeer ondergronds tracé

Kaart 15.9 : Toegangen tot onderstations

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

De netwerkeffecten zullen tijdens de aanlegfase vooral betrekking hebben op de uitzonderlijke transporten die moeten plaatsvinden voor de aanvoer van het materieel. Op basis van de federale atlas van de reiswegen voor uitzonderlijk transport werden de routes voor de aanvoer van het materieel bepaald (Kaart 15.4).

Deze vooropgestelde routes voor aan- en afvoer van materieel volgen maximaal de routes voor uitzonderlijk vervoer zoals vastgelegd door de federale overheid. Daarnaast werd voor de routes welke geen onderdeel vormen van het netwerk voor uitzonderlijk vervoer, naar de kortste, veiligste (schoolomgevingen en dorpskernen worden maximaal vermeden) en best bereikbare route gezocht (Kaart 15.5, Kaart 15.6 en Kaart 15.7).

Gezien de ruimtelijke spreiding van de masten zal de impact op het verkeer tijdens de aanlegfase van de masten beperkt zijn. Het effect wordt verwaarloosbaar geacht.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

De aanleg van de hoogspanningskabels gebeurt in verschillende stappen. Het traject werd opgedeeld in 12 deelstukken met een gemiddelde lengte van 830 m. Deze stukken worden achtereenvolgens aangelegd. De duurtijd per deel bedraagt gemiddeld 3 maanden. Gezien de duurtijd per deelstuk zal er gelijktijdig over 2 of 3 deelstukken gewerkt worden.

Tijdens de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding werden uitgaande van een uitvoeringstermijn van 12 maanden en aanleg van 50 m tracé per dag volgende transporten begroot:

- 75 transporten per dag voor aanvoer van dolomiet;
- 75 transporten per dag voor afvoer van grondoverschot[109];
- 12 transporten per maand voor de aanvoer van bobijnen.

De hoeveelheid transporten voor aanvoer van ander materiaal is verwaarloosbaar.

Concreet komt dit in totaal neer op ongeveer 150 vrachtwagens per dag in functie van de aanleg van het ondergronds tracé of 300 vrachtwagenbewegingen (heen en terug). Herleid naar spitsuurintensiteiten (10% van de dagintensiteiten) kunnen we uitgaan van 30 vrachtwagens per spitsuur of 75 PAE (personenauto equivalent 2,5 per vrachtwagen). Deze aantallen dienen als een worst-case beschouwd te worden aangezien het dolomiet vermoedelijk via water aangeleverd zal worden tot aan het Boudewijnkanaal. Van daar af wordt dit per vrachtwagen naar de werf vervoerd.

Voor de ondergrondse hoogspanningsverbinding zijn rijroutes uitgestippeld voor het werfverkeer. De herkomst van het vrachtverkeer is in dit stadium moeilijk te voorspelen. Verschillende invalroutes werden in kaart gebracht en afgetoetst met het netwerk voor uitzonderlijk vervoer, de categorisering der wegen en werden besproken met de politiediensten van Brugge en Damme (Kaart 15.8). De uiteindelijke rijroutes kunnen nog bijgesteld worden op basis van bijkomend overleg.

[109] Omwille van de vereiste zuiverheid van de dolomiet mogen de vrachtwagens die dolomiet aanvoeren niet gelijktijdig voor andere transporten gebruikt worden, zoals voor de afvoer van overtollige grond. Verontreinigingen in de dolomiet kunnen de kabel beschadigen, hetgeen absoluut vermeden dient te worden.

Op geen enkele wijze mogen de woongebieden als werfroutes voorzien of doorkruist worden, ook de omgeving ervan dient gevrijwaard te worden.

Naast de transporten omvatten de netwerkeffecten ook het tijdelijk onderbreken van wegen voor de aanleg van de ondergrondse verbinding. Het aantal onderbrekingen is beperkt tot 5 straten, er zijn steeds alternatieve ontsluitingsroutes mogelijk met een beperkte omrijfactor. Enkel voor Damse Wegel is geen alternatief aanwezig. Hier zal de weg 4x 1 dag worden afgesloten. Op het einde van de werkdag wordt steeds toegang verzekerd voor de bewoners van deze straat of wordt een lokale omleiding via rijplaten aangelegd in overleg met de bewoners.

De bewoners van alle onderbroken straten zullen tijdig op de hoogte te worden gebracht van de werken aan hun straat, de duur en de alternatieve ontsluitingsmogelijkheden. Voorafgaand aan de werken zal Elia de omwonenden op de hoogte brengen door middel van een brief die lokaal rond de werfzone verspreid wordt.

Bij onderbreking van wegen dient ruim op voorhand contact opgenomen te worden met de dienst Verkeersbelemmeringen van de Lokale Politie.

De sleuf voor de ondergrondse kabels kan interfereren met rioleringen en kabels van verschillende nutsmaatschappijen. Om beschadiging van deze leidingen te vermijden zullen de kruisingen van ondergronds tracé met rioleringen en kabels verder gedetailleerd worden. Dit zal gebeuren bij de verdere uitwerking tot ontwerp.

Rekening houdend met voorgaande elementen kunnen we stellen dat vooral het vrachtverkeer met betrekking tot de aan- en afvoer van grond en dolomiet een impact zal hebben. Deze impact is eerder als beperkt te beschouwen gezien de aantallen herleid naar een spitsuur slechts 15 vrachtwagens of 30 vrachtwagenbewegingen per uur betreffen.

Om het aantal vrachtwagenbewegingen te beperken kan de volgende flankerende maatregel genomen worden:

De nabijheid van het water biedt de opportuniteit om aan- en afvoer van gronden en dolomiet via water te organiseren tot aan de Brugse haven. Hierdoor kan het aantal vrachtwagenbewegingen op lange afstand beperkt blijven.

Er kan geconcludeerd worden dat de effecten ten gevolge van het verkeer in de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsverbinding licht tot matig negatief zijn.

Hoogspannings- en overgangsstations

In functie van de bouw van de verschillende hoogspannings- en overgangsstations is eveneens bijkomend vrachtverkeer te verwachten voor de afvoer van grond en de aanvoer van grind, gestabiliseerd zand en zand. Navolgend wordt per station een overzicht gegeven van het aantal te verwachten vrachtwagens:

- Hoogspanningsstation Stevin: 1383 vrachtwagens verspreid over twee jaar of 57 vrachtwagens per maand (= 2 per dag).

- Overgangsstation Gezelle: 460 vrachtwagens verspreid over twee jaar of 19 vrachtwagens per maand. Mogelijks zal het aantal transporten lager liggen omwille van een recuperatie van gronden door de werken aan de A11
- Overgangsstation Van Maerlant: 273 vrachtwagens verspreid over twee jaar of 11 vrachtwagens per maand.

Op basis van voorgaande cijfers kunnen we stellen dat de impact van de bouw van deze stations eerder beperkt zal zijn. Voor de ontsluitingsroutes in functie van de werken aan de verschillende stations werd eveneens gezocht naar de kortste, veiligste en best bereikbare route (Kaart 15.9). Specifiek voor het onderstation Gezelle werd een scenario voor en na de werken aan de A11 onderzocht.

Ook voor de bouw van hoogspannings- en overgangsstation kunnen flankerende maatregelen zoals het gecombineerd gebruik van vrachtwagens resulteren in een verdere beperking van het vrachtverkeer.

Op geen enkele wijze mogen de woongebieden als werfroutes voorzien of doorkruist worden, ook de omgeving ervan dient gevrijwaard te worden.

Het verkeer tijdens de aanlegfase van de hoogspannings- en overgangsstations veroorzaakt enkel een licht negatief effect.

Tot slot wordt een algemene bemerking gemaakt met betrekking tot de verkeersgeneratie tijdens de aanlegfase van het project:

Zowel voor de aanleg van het bovengronds tracé, het ondergronds tracé en de hoogspannings- en overgangsstations dient er voldoende aandacht en overleg te worden besteed aan een mogelijke interferentie met de werken aan de A11 en de mogelijke werken aan de N49 (verdere omvorming tot een hoofdweg). Goed overleg met de betrokken actoren is noodzakelijk om gedurende de ganse aanlegfase een goede bereikbaarheid en doorstroming tot de projectsite te kunnen garanderen.

15.3.2 Exploitatiefase

15.3.2.1 Direct ruimtebeslag

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De masten van de bovengrondse hoogspanningsverbinding impliceren een permanent ruimtebeslag. De oppervlakte die door de klassieke vakwerkmasten wordt ingenomen bedraagt 7,5 m x 7,5 m voor de lijnmasten en 11 m x 11 m voor de hoekmasten en is afhankelijk van de hoogte van de mast. Voor de meeste masten vindt dit ruimtebeslag momenteel reeds plaats aangezien het gaat over een bestaande hoogspanningsverbinding. Enkel voor de nieuwe masten ter hoogte van de tracés Stevin – Blondeellaan, Van Maerlant – Eeklo-Noord en gedeeltelijk voor het tracé Stevin – Gezelle zal er door het project een nieuw permanent ruimtebeslag optreden. Voor dit tracé wordt in Tabel 15.13 het permanent ruimtebeslag bepaald. Er werd gerekend met de oppervlakte van de lijnmasten.

Tabel 15.13: Permanent ruimtebeslag thv nieuwe masten

Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Landbouwfunctie	Braak	0,4
	Militair	Militair domein	0,9
	Industriële functie	Industrie	0,4
	Overige	Niet gekarteerd	0,4
Stevin – Gezelle	Landbouwfunctie	Grasland	0,9
		Landbouw	3,5
Van Maerlant – Eeklo-Noord	Landbouwfunctie	Grasland	8,3
	Recreatieve functie	Landbouw	13
		Naaldbos	0,4

Het tracé van de 150 kV verbinding tussen Stevin en de Blondeellaan is volgens het gewestplan bijna volledig gelegen in industriegebied. Het permanent ruimtebeslag ten aanzien van ‘landbouwfunctie’ kan hier dus genuanceerd worden. Het militair domein betreft het terrein waar op termijn het conversiestation Nemo gepland is.

Onder de mastvoeten kan bestaand weiland behouden blijven. Op akkers treedt er wel een permanent ruimtebeslag op dat door Elia passend vergoed zal worden. Het verlies aan teeltoppervlakte door de aanwezigheid van een mastvoet impliceert voor de landbouwfunctie bovendien dat de totale opbrengst van een landbouwbedrijf afneemt. De vaste kosten moeten terugverdiend worden op een kleiner oppervlak, waardoor het rendement daalt. Daarnaast vormen de masten een obstakel dat voor consequenties kan hebben bij het bewerken van de percelen:

- een strook langs de mast kan niet meer beplant, bemest, besproeid … worden, omdat deze niet bereikbaar is voor de landbouwmachines.
- een extra keerbeweging is noodzakelijk door de mast. Dit kost extra tijd.
- De oppervlakten die in de bovenstaande tabel vermeld zijn, zullen niet meer door de respectievelijke functies ingenomen kunnen worden. Bij alle tracés wordt voornamelijk landbouwgrond permanent aangesneden.

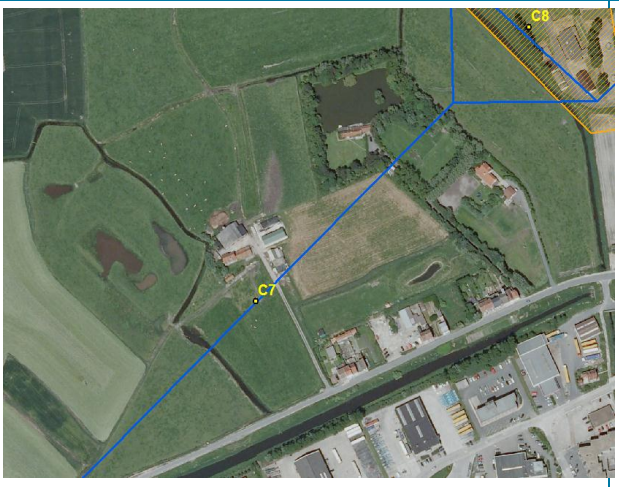
Bij de landbouwuitvoering en bebouwing dienen onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding bovendien veiligheidsafstanden gerespecteerd te worden (15.3.2.2.1). Met al deze kosten werd rekening gehouden in de opmaak van de vergoedingspolitiek voor landbouw en wordt rekening gehouden bij de besprekingen over de individuele ruimte-innames per eigenaar/gebruiker.

In het GRUP ‘Optimalisatie van het hoogspanningsnet in Vlaanderen’ werd daarom getracht om de masten zo optimaal mogelijk in te planten op de percelen. Dit gebeurde bij voorkeur op de perceelrand. In de onderstaande figuur worden de

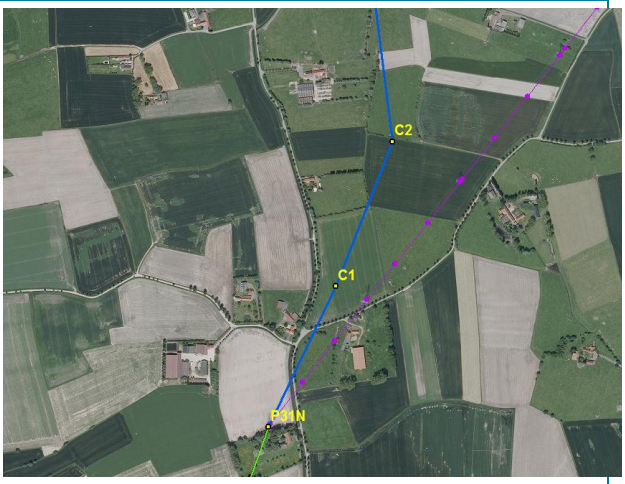
masten weergegeven die niet of minder dicht tegen de perceelrand konden worden ingeplant.

Figuur 15.11: Masten op relatief grote afstand van de perceelrand

Stevin – Gezelle

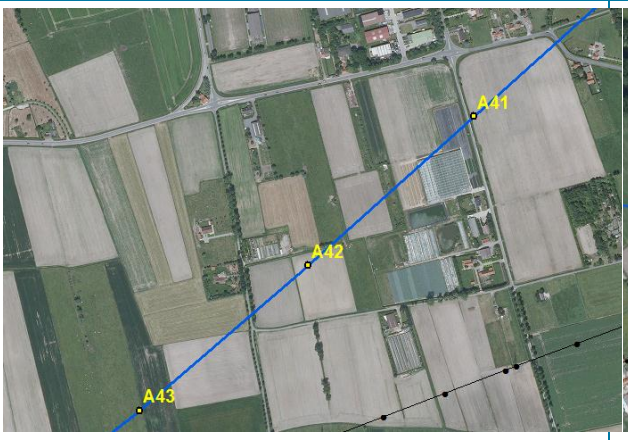


Mast C7



Mast C1

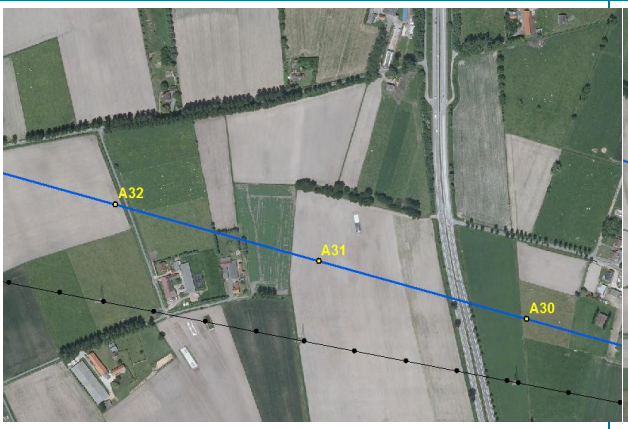
Van Maerlant – Eeklo-Noord



Mast A42



Mast A34



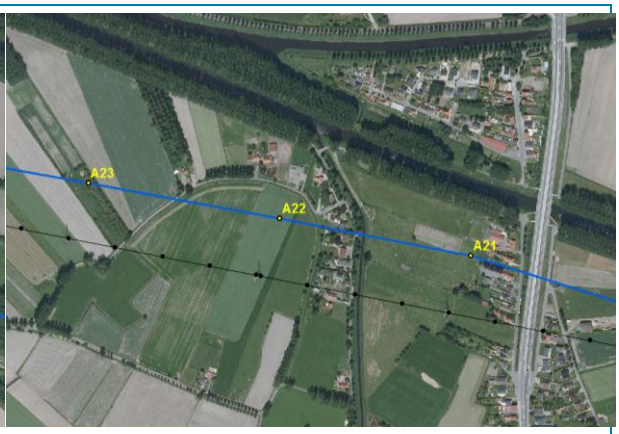
Mast A31



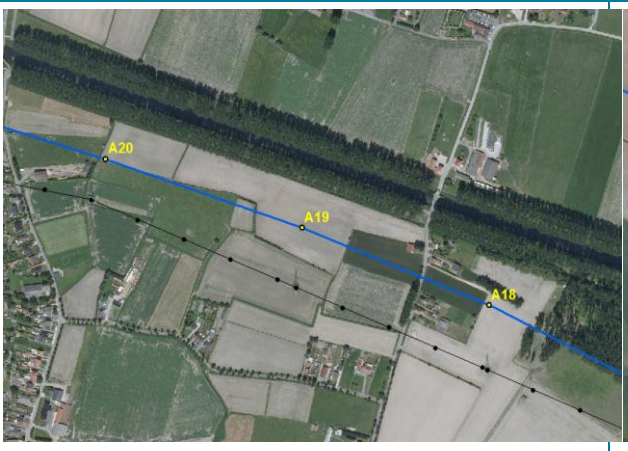
Mast A29



Mast A27



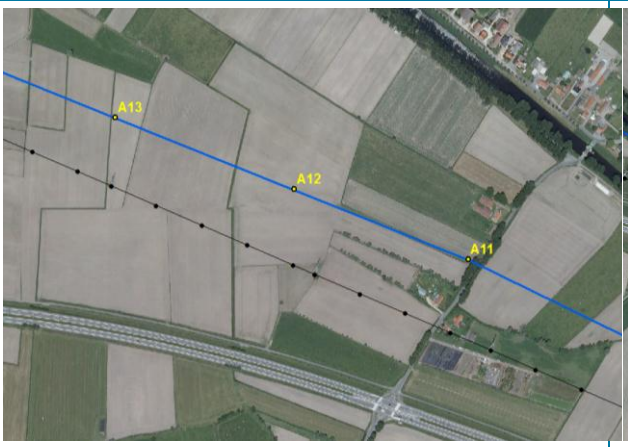
Mast A22



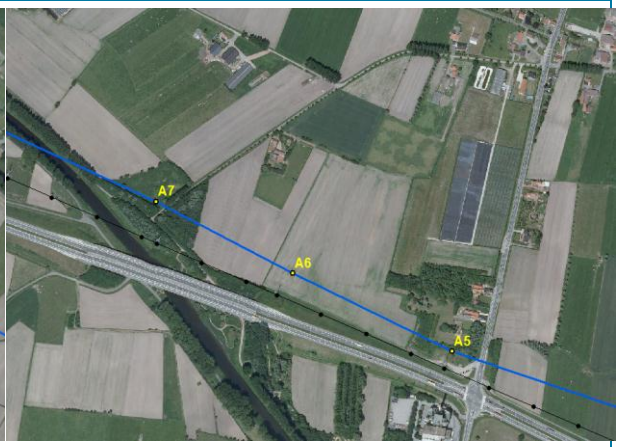
Mast A19



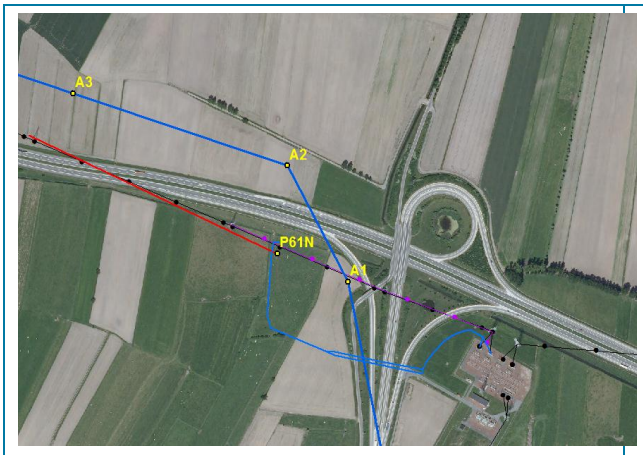
Masten A16, A15 en A14



Mast A12



Mast A6



Masten A2 en A1

In de onderstaande tabel wordt het permanent ruimtebeslag van de masten ten aanzien van de geregistreerde landbouwoppervlakte en het aantal getroffen landbouwers begroot.

Tabel 15.14: Permanent ruimtebeslag thv nieuwe masten

	Totale oppervlakte masten (are)	Geregistreerde landbouwoppervlakte (are)	Aantal getroffen landbouwers
Aanpassing bovengrondse 380 kV verbinding	-	-	Geen bijkomende impact
Nieuwe bovengrondse 380 kV verbinding	25	7	45
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	-	Geen landbouwgebruik	Geen impact
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	45	13	54

Hieruit blijkt dat door de afbraak van de mastenrij ten zuiden van Maldegem de aangesneden geregistreerde landbouwoppervlakte en het aantal getroffen landbouwers afneemt, ondanks de oprichting van een nieuwe masten voor de nieuwe bovengrondse 380 kV hoogspanningsverbinding.

Omdat een groot aandeel van de nieuw aan te leggen bovengrondse delen binnen herbevestigd agrarisch gebied (HAG) ligt, wordt ook het verwachte ruimtebeslag van de mastvoeten binnen deze HAG's bepaald.

Tabel 15.15: Permanent ruimtebeslag van de nieuwe masten van de bovengrondse tracédelen binnen HAG

Herbevestigd Agrarisch Gebied	Tracélengte van nieuw aan te leggen bovengrondse delen binnen HAG (m)	Geraamd aantal nieuwe masten binnen HAG	Ruimtebeslag nieuwe masten binnen HAG (are)
Samenhangend landbouwgebied Maldegem - Sint-Laureins en minder samenhangend landbouwgebied Broekelken (tussen N49 en N9)	5.405	16	7
Samenhangend landbouwgebied Sijsele-Moerkerke-Maldegem en minder samenhangende landbouwgebieden bij de N9	9.048	28	12
Samenhangend landbouwgebied Sint-Laureins - Kaprijke - Eeklo	1.222	3	1
Polder bij Blankenberge	3.210	8	4
Totaal	**18.885**	**55**	**24**

In vergelijking met Tabel 15.16 blijkt dat de oppervlakte aan Herbevestigd Agrarisch Gebied dat verloren gaat ten gevolge van de oprichting van nieuwe masten gecompenseerd wordt door de oppervlakte die terug beschikbaar wordt na de afbraak van bestaande masten.

Het permanent ruimtebeslag wordt ten aanzien van de individuele landbouwers licht tot matig negatief geacht mits de nodige compensaties voorzien worden. Op Vlaams niveau kan er geconcludeerd worden dat het ruimteverlies ten aanzien van landbouw verwaarloosbaar wordt geacht gezien de ingenomen oppervlakte beperkt is.

Mast A8 van het tracé Van Maerlant – Eeklo-Noord bevindt zich volgens het gewestplan in de strook ‘aan te leggen waterwegen’. Het voorzien van de mast op deze locatie zou een uitbreiding van het Schipdonkkanaal kunnen hinderen omdat de toekomstige aslijn van het te verbreden kanaal nog niet gekend is. Tussen de masten is alleszins voldoende afstand om de verbreding toe te laten. Het effect is bijgevolg verwaarloosbaar. De verbreding van dit kanaal kadert binnen de gebiedsontwikkeling van De Seine-Scheldeverbinding. Voor een eventuele uitbreiding van het Schipdonkkanaal zijn vandaag nog geen concrete toekomstvisies gekend. Voor deze mast is een variante alternatieve locatie voorzien (zie paragraaf 15.4.2.1).

De masten A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A18, A19, A20, A21, 29 en P61N bevinden zich volgens het gewestplan in een reservatiegebied van de E34/N49. Voor de eventuele uitbreiding van deze verkeersweg zijn vandaag echter geen concrete plannen gekend. Het zal echter niet de bedoeling zijn om de weg

aanzienlijk te verbreden. Enkel de kruispunten zullen ongelijkvloers gemaakt worden. Bovendien is tussen de E34/N49 en de geplande 380 kV-verbinding de bestaande 150 kV-verbinding gelegen. Het effect wordt daarom als verwaarloosbaar beoordeeld.

Naast het effectieve ruimteverlies door de masten zelf treedt er in de exploitatiefase ook een ruimtebeslag op door functies die mogelijk gehypothekeerd of gedevalueerd worden ten gevolge van de aanwezigheid van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en de invloedzone van het magnetisch veld rond deze verbinding. Een bepaling van het aantal beïnvloeden gebeurt onder paragraaf 15.3.2.2.3. Hierbij worden zowel de woonzones als de niet-woonzones (woonlinten en individuele gebouwen in agrarisch gebied, gebouwen in industrie) in rekening gebracht. Naast het aantal overspannen woningen worden ook de onbebouwde percelen in woongebied beschouwd. Op deze percelen zullen immers ooit woningen gebouwd worden.

Voor de overspanningen door nieuwe mastenrijen voorziet Elia in een vergoeding voor het nadeel dat ontstaat door de aanwezigheid, de constructie en het onderhoud van de hoogspanningsinstallaties op de woonpercelen:

- waarop een vergunde of vergund geachte woning staat of waarvoor volgens de huidige bestemming een stedenbouwkundige vergunning voor de bouw van een woning afgeleverd kan worden;
- én waarbij die kadastrale percelen geheel of gedeeltelijk liggen in de corridor van 60 m onder de bovengrondse lijn. De corridor van 60 m stemt overeen met de breedte van de overspanning op basis van de uitzwaai van de lijn;

Het bedrag van de vergoeding is afhankelijk van de afstand van de woning tot de 60 m-strook zoals vastgelegd in het GRUP.

Voor de woningen die onder deze vergoedingsregeling vallen en waarbij de woning zelf (gedeeltelijk) binnen de 60 m-strook ligt is er tevens een vrijwillige opkoop door Elia voorzien. Het aanvaarden van de vergoeding sluit niet uit dat de eigenaar later (tot 3 jaar na indienstname van de verbinding) alsnog zijn perceel verkoopt aan Elia.

De volledige vergoedingsregeling is beschreven op de website van Elia: http://www.elia.be/nl/projecten/netprojecten/stevin.

Door de vergoedingsregeling wordt een sterk negatief effect omgebogen in een licht negatief effect.

De bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding ten zuiden van Maldegem en ten zuiden van Stevin zal door het project afgebroken kunnen worden. Het permanent ruimtebeslag door de masten wordt hier bijgevolg opgeheven. De bestaande fundering wordt tot ca. 0,8 m onder het maaiveld verwijderd. De terreinen worden daarna hersteld in dezelfde staat als de onmiddellijke omgeving. Het bodemgebruik volgens het gewestplan is hier bijgevolg terug mogelijk. Dit wordt sterk positief geacht.

In de onderstaande tabel wordt de oppervlakte aan HAG geraamd dat terug beschikbaar wordt na de afbraak van de bovengrondse hoogspanningsverbinding ten zuiden van Maldegem en ten zuiden van Stevin.

Tabel 15.16: Permanent ruimtebeslag van de af te breken masten van de bovengrondse tracédelen binnen HAG.

Herbevestigd Agrarisch Gebied	Tracélengte van de af te breken bovengrondse delen binnen HAG (m)	Geraamd aantal af te breken masten binnen HAG	Ruimtebeslag af te breken masten binnen HAG (are)
Polder bij Blankenberge	267	3	1
Polder bij Sint-Kruis	1.745	7	3
Samenhangend landbouwgebied Sijsele-Moerkerke-Maldegem en minder samenhangende landbouwgebieden bij de N9	3.700	10	4
Samenhangend landbouwgebied Sint-Laureins - Kaprijke - Eeklo	180	1	0,5
Samenhangend landbouwgebied tussen Oostwinkel-Adegem en minder samenhangend landbouwgebied Spanjaardhoek	5.750	18	8
Samenhangend landbouwgebied van Maldegem en minder samenhangend landbouwgebied Maldegem-zuid	6.189	20	9
Totaal	**17.564**	**56**	**25,5**

Ten aanzien van de individuele landbouwers wordt de ruimte die met de afbraak van de masten terug beschikbaar wordt voor landbouw licht tot matig positief. Op Vlaams niveau is het effect echter verwaarloosbaar omdat de oppervlakte beperkt is.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Ondanks dat er bijna geen zichtbare elementen van de ondergrondse hoogspanningsverbinding aanwezig zijn, impliceert dit projectonderdeel in de exploitatiefase ook een ruimtebeslag aangezien bepaalde functies beperkt of onmogelijk worden boven de kabels.

Ten oosten van het Boudewijnkanaal zijn de kabels, met uitzondering van de strook langs het kanaal, gelegen in agrarisch gebied, park- en natuurgebied. Het ondergronds tracé ter hoogte van Eeklo-Noord is ook gelegen in agrarisch gebied. Eens de sleuf terug is opgevuld zijn de bovenstaande functies opnieuw mogelijk. De oprichting van gebouwen, de aanplant van hoogstammige bomen, de inrichting van ondergrondse constructies zijn echter niet toegestaan. Het effect wordt daarom verwaarloosbaar tot licht negatief geacht.

Indien er na de realisatie van het project, ondanks dat dit niet verwacht wordt vanuit de effectbespreking, toch nadelige gevolgen worden vastgesteld voor de landbouwfuncties ten gevolge van de temperatuurstijging van de bodem, dient een

expert aangesteld te worden om de nadelen of schade te onderzoeken. Indien er schade aan de gewassen wordt vastgesteld omwille van de door de hoogspanningskabels geproduceerde warmte, dan zal Elia deze schade te vergoeden.

Aangrenzend aan het Boudewijnkanaal zijn ter hoogte van de ondergrondse hoogspanningsverbindingen volgens het gewestplan milieubelastende industrieën toegestaan. Op de linkeroever van het kanaal zijn de terreinen ter hoogte van de sleuf ondertussen toegewezen aan bedrijven. Het kabeltracé loopt gedeeltelijk door terrein van Electrabel en gedeeltelijk in een kabelcorridor van Elia.

Door het project wordt het echter niet meer mogelijk om boven de sleuf van de kabels te bouwen. Het gaat hierbij over een strook van ca. 250 m met een breedte van 25 m ten oosten van de Pathoekeweg. Ten westen van de Pathoekeweg liggen de kabels in een bestaande kabelstrook. Bij de verdere invulling van het industrieterrein dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van de kabels. Dit effect wordt daarom licht tot matig negatief geacht. Op Vlaams niveau is het effect ten aanzien van industrie verwaarloosbaar gezien de beperkte oppervlakte.

Onderdelen van de ondergrondse hoogspanningsverbinding die een zichtbaar permanent ruimtebeslag impliceren zijn de inspectieputten en de tunnelgebouwen. In totaal worden 44 inspectieputten voor het verbinden van de kabelschermen en 22 inspectieputten voor PD-monitoring voorzien.

In de onderstaande tabel wordt door middel van een overlay op de kaart met het functionele bodemgebruik het ruimtebeslag bepaald van de inspectieputten.

Tabel 15.17: Permanent ruimtebeslag thv inspectieputten

Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	Landbouwfunctie	Grasland	3
		Landbouw	7
	Industriële functie	Industrie	1

Eén van de inspectieputten bevindt zich in het HAG ‘Samenhangend landbouwgebied Sijsele-Moerkerke-Maldegem en minder samenhangende landbouwgebieden bij de N9’. Aangezien het ruimtebeslag beperkt is, wordt het effect ten aanzien van landbouw verwaarloosbaar geacht.

De afstand tussen de inspectieputten dient om technische redenen steeds dezelfde te zijn waardoor het niet altijd mogelijk is om de putten op de perceelranden of bij de rooilijn te positioneren. Er kunnen dus restruimtes gecreëerd worden die niet meer nuttig zijn voor landbouw. Aangezien het bovengronds ruimtebeslag van deze putten beperkt is, worden er geen significant negatieve effecten verwacht (= verwaarloosbaar effect) mits de passende vergoeding, via aankoop, die voorzien wordt door Elia. Een zone van 12 m op 12 m rond deze inspectieputten zal aangekocht worden door Elia. De opbrengstverliezen door de aanwezigheid van de inspectieputten en het ontstaan

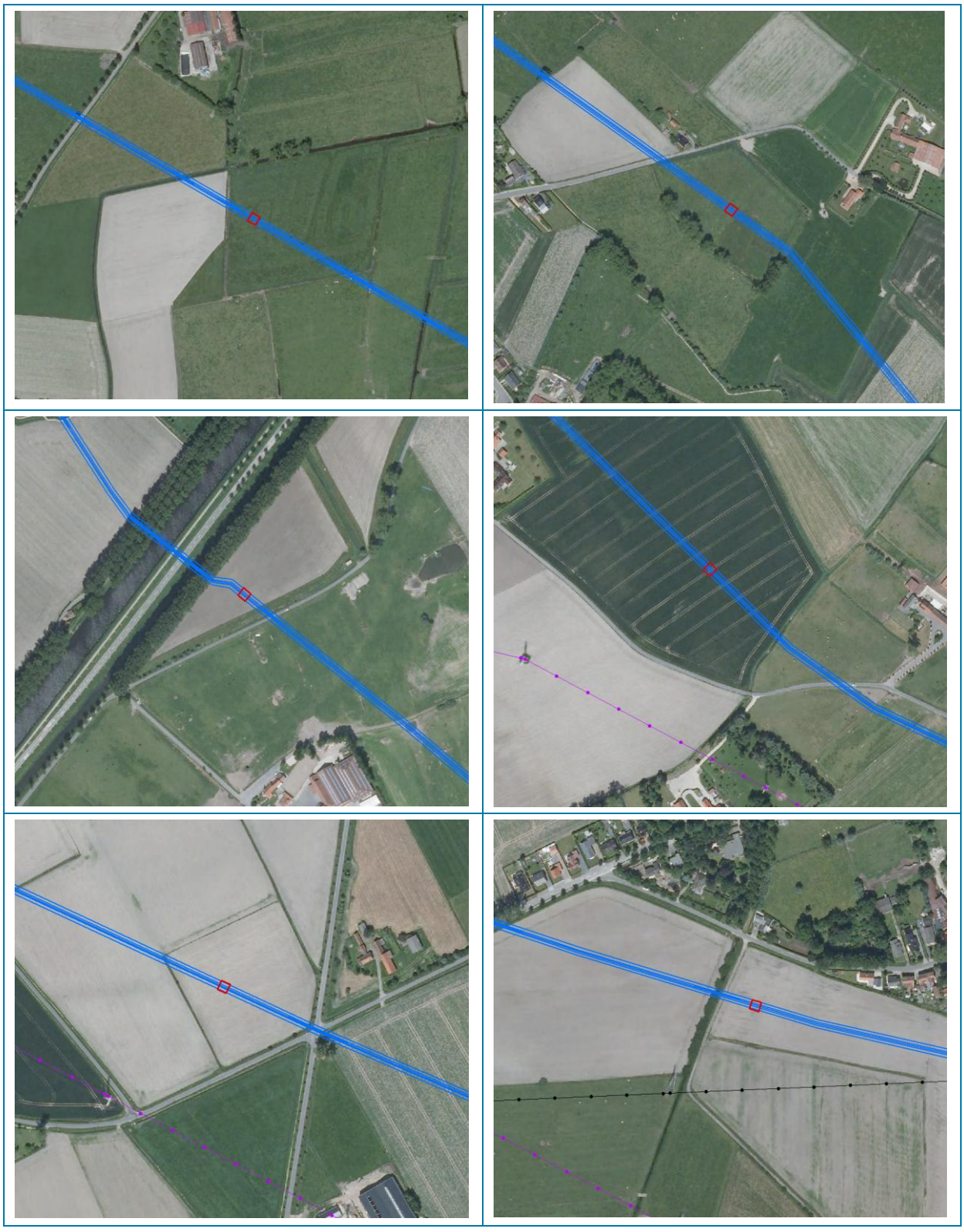
van restruimtes wordt meegerekend bij de financiële compensatie die nodig zijn voor het permanent ruimtebeslag ten aanzien van landbouw.

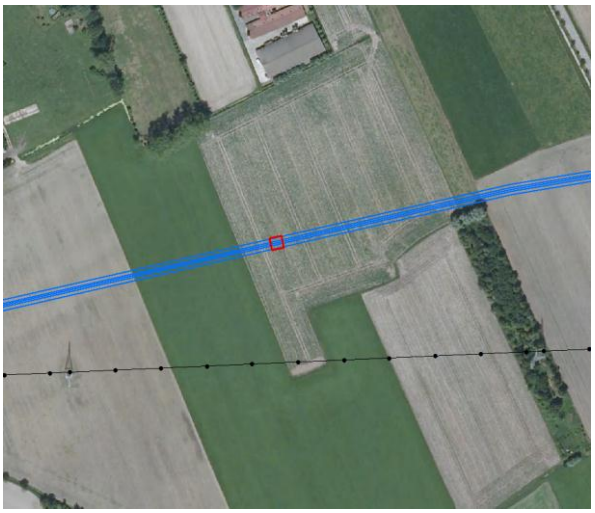
De situering van de inspectieputten is voorgesteld op de onderstaande figuur. Het basistracé van de ondergrondse 380 kV verbinding is aangeduid met de blauwe lijn. Op de 1ste en 3de orthofoto zijn de inspectieputten ingetekend ter hoogte van een mogelijke locatievariant van het ondergronds tracé (gele lijn). De inspectieputten zijn tevens aangeduid op kaart 2.1.

Figuur 15.12: Situering van de inspectieputten

Gezelle - Van Maerlant







De 2 tunnelgebouwen langs het Boudewijnkanaal hebben elk een ruimtebeslag van 100 m², inclusief het omheinde terrein is dit elk 200 m² (40 m x 50 m). Ten westen van het kanaal wordt het gebouw voorzien in gebied bestemd voor milieubelastende industrieën. Aan de oostkant komt het gebouw in agrarisch gebied te staan, dit zowel om technische redenen als omwille van de benodigde afstand die door de waterloopbeheerder opgelegd werd. Dit ruimtebeslag ten aanzien van landbouw zal vergoed worden. Op die manier wordt het effect verwaarloosbaar geacht.

Hoogspannings- en overgangsstations

Het terrein waarop het hoogspanningsstation Stevin gepland is, is momenteel nog eigendom van het Ministerie van Defensie. Het terrein werd door het Belgische leger gebruikt als brandstofdepot en als hoge druk pompstation om een olieleiding onder druk te zetten. Momenteel vinden er geen activiteiten meer plaats. De aanwezige 3 woningen zullen aangekocht worden door dezelfde partij als de rest van de militaire zone. Voor de realisatie van het station zullen ze afgebroken worden. Aangezien de Minister van Landsverdediging zijn goedkeuring heeft verleend voor de desaffectatie van dit wooncomplex, worden er geen significant negatieve effecten ten gevolge van dit functieverlies verwacht (= verwaarloosbaar effect).

Volgens de gegevens van de Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling is er op het terrein van het hoogspanningsstation Stevin landbouwgebruik geregistreerd. Het landbouwgebruik is echter van die aard dat bij het verdwijnen van het gebruik de landbouwbedrijfsvoering niet in een kritische toestand gebracht wordt. Er worden bijgevolg geen significant negatieve effecten ten gevolge van dit functieverlies verwacht (= verwaarloosbaar effect).

De terreinen waar de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant komen zijn momenteel grotendeels in landbouwgebruik. Met de realisatie van het project zal bijgevolg 490 are aan landbouwgrond verdwijnen. Voor de ontsluitingswegen wordt bijkomend nog eens 5 are aan landbouwfunctie ingenomen voor het overgangsstation Gezelle en 38 are landbouwfunctie aangesneden voor het overgangsstation Van Maerlant.

Tabel 15.18: Permanent ruimtebeslag thv hoogspannings- en overgangsstations

Station	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
HS-station Stevin	Militair	Militaire domein	535
		Militaire woningen	9
Overgangsstation Gezelle	Landbouwfunctie	Grasland	8
		Landbouw	223
Overgangsstation Van Maerlant	Landbouwfunctie	Landbouw	219
		Grasland	29
	Recreatieve functie	KLE	0,02

De waterbergende maatregelen zullen voorzien worden binnen de contouren van de hoogspannings- en overgangsstations (zie discipline oppervlaktewater) zodanig dat het omliggende agrarisch gebied niet belast wordt en er geen verdere grondinname dient te gebeuren.

De groenbuffer rond de hoogspannings- en overgangsstations moet vanuit landbouwkundig oogpunt beperkt worden tot het strikt noodzakelijke om een behoorlijke inkleding naar het omliggend agrarisch gebied te voorzien. Overbodige inname van landbouwpercelen moet vermeden worden.

Door de oprichting van de overgangsstations worden de bestaande landbouwpercelen verdeeld. Hierdoor kunnen er voor de landbouwgebruiker van het oorspronkelijke perceel restpercelen ontstaan. Restpercelen kunnen een vlotte bewerking van het landbouwperceel verhinderen.

Ter hoogte van het overgangsstation Gezelle worden zowel ten noorden als ten westen van het station restpercelen (rode polygoon op Figuur 15.13) gecreëerd. Beide percelen blijven toegankelijk via de bestaande openbare weg. De ontsluitingswegen naar het overgangsstation creëren echter nog 2 bijkomende restpercelen (gele polygoon op Figuur 15.13).

De ligging van de ontsluitingswegen dient aangepast te worden, zodanig dat de perceelsrand gevolgd wordt en er geen restperceel ontstaat.

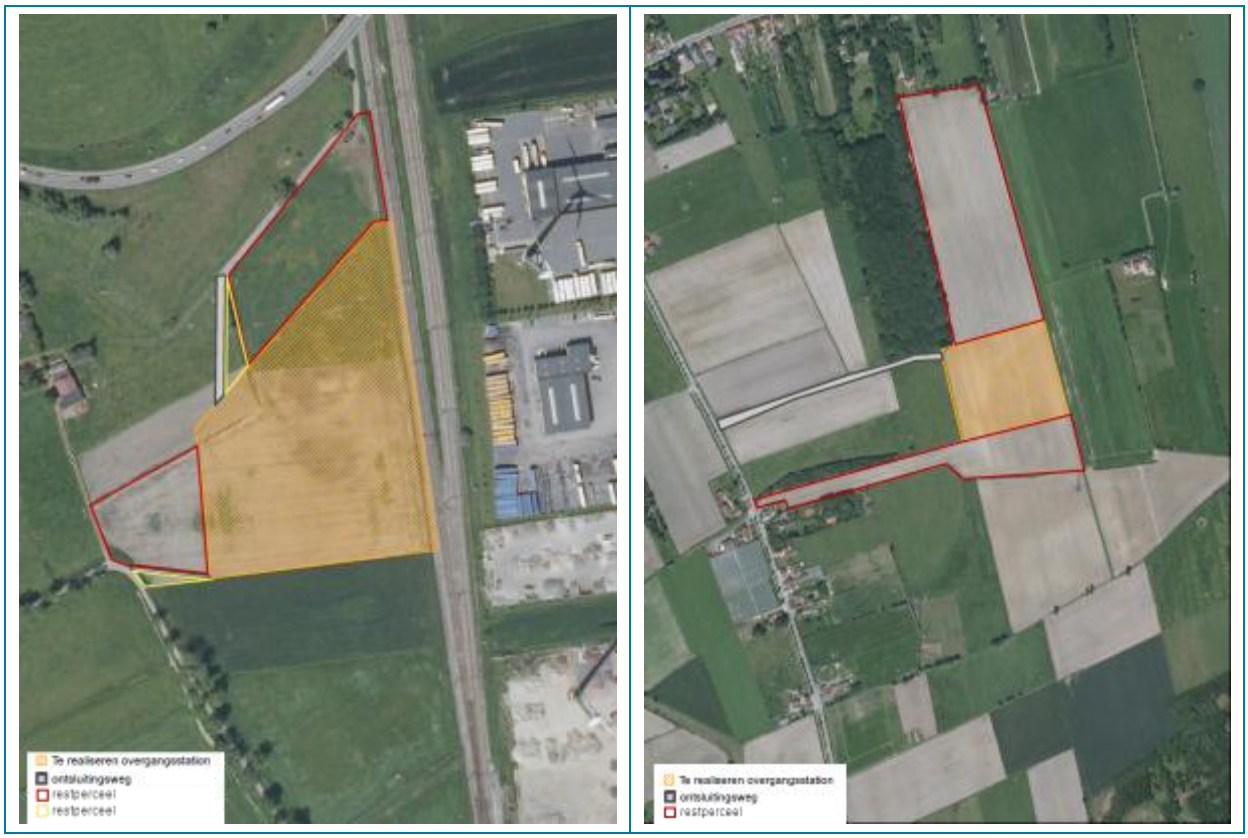
Het overgangsstation Van Maerlant zal eveneens een volledig akkerlandperceel in 2 stukken verdelen. De ontsluitingsweg naar het station volgt de perceelsranden waardoor er geen bijkomende versnippering ontstaat.

De toegang tot de akker, gelegen ten noorden van het overgangsstation, dient gegarandeerd te blijven. De toegangsweg naar het overgangsstation kan hiervoor iets verder doorgetrokken worden waardoor het perceel bereikbaar blijft.

Voor de getroffen landbouwers zal het verlies van de landbouwpercelen gelegen ter hoogte van de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant geen kritisch punt (= verlies van meer dan 20% en 5 ha) bereiken in de bedrijfsvoering. De

bedrijfseconomische landbouwgebruikswaarde van 2010 die de economische weerslag weergeeft indien het perceel voor het bedrijf in onbruik zou komen, is voor de getroffen bedrijven laag.

Figuur 15.13: Aanduiding van restpercelen landbouw thv overgangsstations



Zowel het terrein van Stevin als van de overgangsstations werden in het GRUP ‘Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen’ herbestemd naar gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen. Het ruimtebeslag is conform de bestemming en wordt daarom verwaarloosbaar geacht. De milderende maatregelen dienen wel voorzien te worden.

Het overgangsstation Van Maerlant is gelegen in het HAG ‘Samenhangend landbouwgebied Sijsele-Moerkerke-Maldegem en minder samenhangende landbouwgebieden bij de N9’. De realisatie van dit station gaat bijgevolg gepaard met een oppervlakte inname van 2,8 ha HAG. De herbestemming van HAG in een bestemming die niet landbouwgebonden werd opgenomen in het GRUP ‘Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen’. Deze herbestemming was slechts onder een aantal voorwaarden mogelijk, waaronder beslissingen die reeds genomen zijn door de Vlaamse Regering, zijnde het Vlaamse regeerakkoord van 15 juli 2009 waarin de Vlaamse Regering uitdrukkelijk de uitbouw van het Elia-netwerk om de stroom van de windmolenparken op zee vlot naar de verbruikscentra te vervoeren ondersteunt. Op Vlaams niveau wordt dit ruimtebeslag ten aanzien van landbouw verwaarloosbaar geacht.

15.3.2.2 Aantasting van de gezondheid

15.3.2.2.1 Veiligheidsaspecten

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Het AREI bepaalt de minimum afstand van de geleiders tot de obstakels onder de lijn. Voor gebouwen geldt een maximale bouwhoogte onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding. Deze bedraagt 8 m in woonzone, woongebied met landelijk karakter , 11 m in industriegebieden, KMO-zone, zone voor openbaar nut en 20 m in industriegebieden binnen afgebakende havengebieden. Buiten de hierboven vermelde gebieden werd de bouwhoogte via de zone met gebruiksbeperkingen in het GRUP gelimiteerd tot 4 m zodat het bouwen van kleine constructies die perceelsgebonden zijn, zoals bv schuilhokken voor dieren op het perceel, niet uitgesloten werd. Nieuwe grootschalige gebouwen en installaties buiten de hierboven vermelde gebieden zijn dus niet-vergunbaar.

Voor het tracé Stevin-Blondeellaan is ter hoogte van de Transportzone in Zeebrugge de hoogte van de masten zodanig aangepast dat ten opzichte van het toekomstige geschat maaiveld van 8,5 mTAW een vrije doorgang van 20 m onder de lijn verzekerd is. Normale havenactiviteiten blijven dus mogelijk onder de hoogspanningsverbinding, rekening houdend met de vrije hoogte van 20 m onder de lijn.

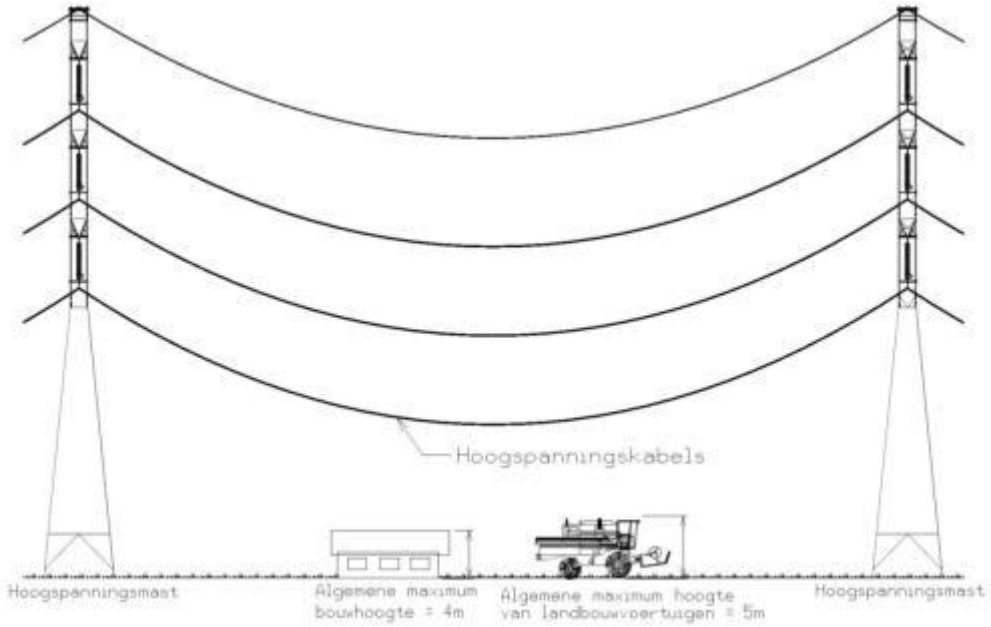
Voor het tracé Zeebrugge en Gezelle is ter hoogte van de A11 met betrekking tot de masthoogtes rekening gehouden met een vrije doorgang onder de hoogspanningslijn van 15 m ten opzichte van het wegdek van de toekomstige A11.

Voor het nieuwe hoogspanningstracé tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord werden de bestaande obstakels onder de 380kV lijn als basis voor de berekening van de masthoogtes genomen, en werd rekening gehouden met de afstanden die nodig zijn om aan de voorwaarden van de gebruiksbeperkingen onder 380 kV luchtlijnen die opgenomen werden in het RUP ‘optimalisatie hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen’ te voldoen.

Voor de bestaande hoogspanningslijn 380kV Eeklo Noord – Zomergem zullen de nieuwe HP geleiders, omwille van hun lage thermische uitzetting minstens even hoog hangen als de bestaande geleiders die vervangen worden zodat de veiligheidsafstanden opgelegd in het AREI gerespecteerd blijven.

Bij de landbouwuitvoering en bebouwing dienen onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding veiligheidsafstanden gerespecteerd te worden (Figuur 15.14). Voor (landbouw)machines wordt een veilige vrije doorgang tot 5 m gewaarborgd. Qua bebouwing wordt in agrarisch gebied een bouwhoogte van 4 m voorzien. De hoogtebeperking wordt in onderstaande figuur geïllustreerd.

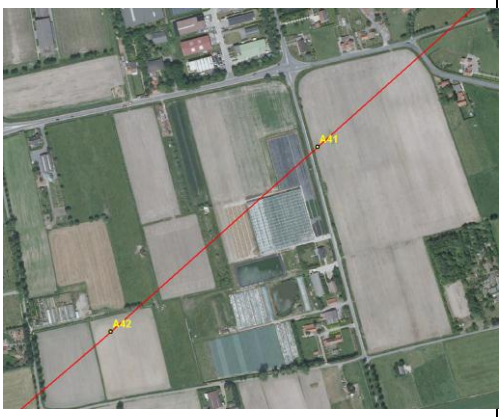
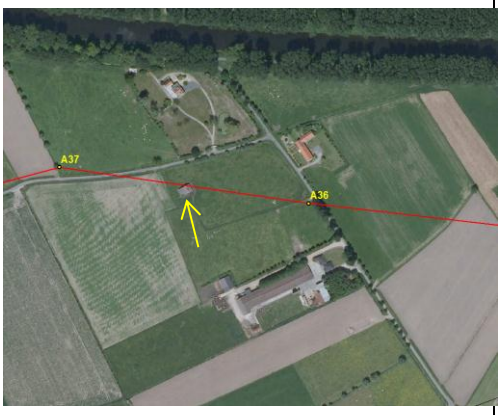
Figuur 15.14: Visualisatie van veiligheidsbeperkingen tav landbouwuitvoering en bebouwing



Ter hoogte van het nieuw te realiseren bovengronds hoogspanningstracé is slechts op enkele plaatsen bebouwing onder de lijn aanwezig. Tussen de masten C7 en C8 is een maximale bouwhoogte van 11 m toegestaan aangezien de gebouwen zich hier in gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut bevinden. Voor de andere locaties geldt een maximale bouwhoogte van 4 m. Deze gebruiksbeperking werd reeds vastgelegd in het GRUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnet in Vlaanderen'. Ten aanzien van landbouw kan het effect echter licht tot matig negatief worden geacht.

Figuur 15.15: Locaties met landbouw bebouwing onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding

Tracé Stevin - Gezelle	
	
Gebouwen gelegen in gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	Gebouwen gelegen in agrarisch gebied

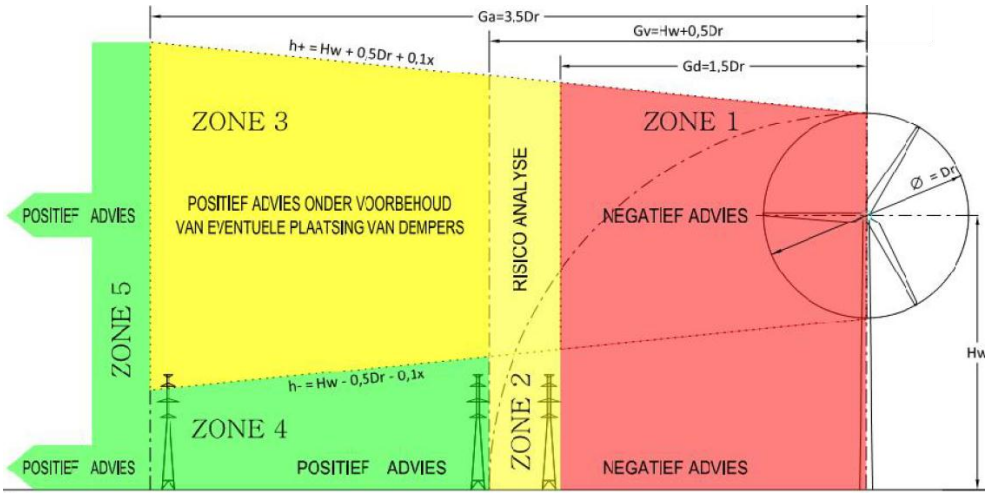
Tracé Van Maerlant – Eeklo-Noord	
	
Serre gelegen in landschappelijk waardevol agrarisch gebied	Schuilhokje gelegen in landschappelijk waardevol agrarisch gebied

Bij werken onder de bovengrondse hoogspanningsverbindingen moet tevens rekening gehouden worden met de geldende veiligheidsafstanden van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (AREI art. 164). Bij hoogspanningsverbindingen geldt bij werken de volgende veiligheidsafstand tot de geleiders: 2 m + 1 + 0,01 x V (in m) waarbij V de spanning is in kV. Voor de 380 kV verbinding bedraagt de veiligheidsafstand 6,8 m en voor de 150 kV verbinding 4,5 m.

Voor de bewoner aan de Altenaweg te Damme zorgen de geldende veiligheidsafstanden dat het moeilijk wordt om er met de helikopter te landen (= licht negatief effect). Om deze reden werd een variant uitgewerkt waarbij de hoogspanningsmasten iets zuidelijker verschoven worden (zie paragraaf 15.4.1.1).

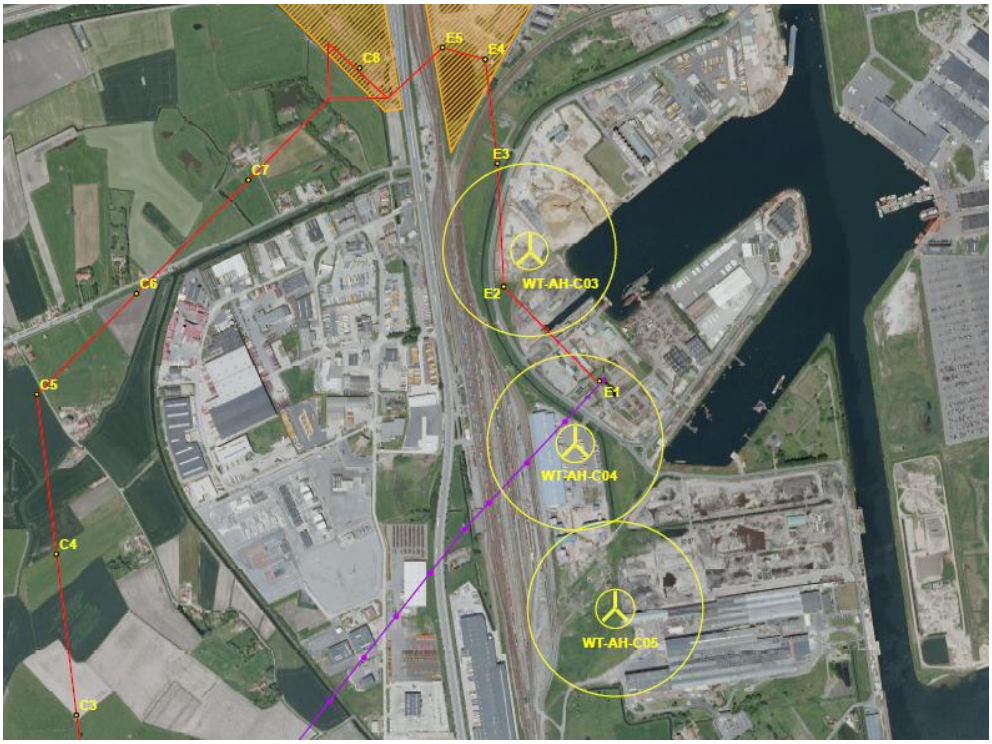
Windturbines kunnen enkel op een welbepaalde afstand van de hoogspanningsverbindingen gerealiseerd worden. Algemeen wordt uitgegaan van 1,5x de rotordiameter van de windturbines, als horizontale afstand tussen de inplantingsplaats van een windturbine en een elektrische geleider. Bij een afstand tussen 1,5x en 3,5x de rotordiameter is een invloed van de windturbines op de geleiders niet uitgesloten: het is mogelijk dat de geleiders beginnen te trillen waardoor onder meer de stabiliteit van de masten in het gedrang kan komen. Dit kan via het aanbrengen van trillingsdempers op de hoogspanningsverbinding na een analyse door Elia worden opgevangen. Voor alle windturbines die zich binnen de zone tussen 1,5x en 3,5x rotordiameter bevinden, is het verplicht om een trillingsstudie uit te voeren zodanig dat geëvalueerd kan worden of er trillingsdempers geplaatst dienen te worden op de hoogspanningslijnen. Om risico's op vlak van faalkans, ijsworp of andere te beperken, dient steeds een afstand van minimaal 3,5x de rotordiameter ten opzichte van een hoogspanningspost gerespecteerd te worden.

Figuur 15.16: Veiligheidsafstanden tussen windturbines en hoogspanningsverbindingen



Ter hoogte van de Transportzone in Zeebrugge bevinden de geplande windturbines WT-AH-C03 t.e.m. 5 zich in de directe omgeving van de masten van het Stevin project. In het MER ‘Bouw windturbines haven Zeebrugge’ werden de milieueffecten beschreven van één type windturbine met een rotordiameter van 90 m, een rotorhoogte van 105 m en een tiphoogte van 150 m. Volgens het MER ‘Bouw windturbines haven Zeebrugge’ is de bouw van de turbines WT-AH-C03 t.e.m. 5 slechts mogelijk na afstemming van de posities in functie van de geplande projecten in het vormingsstation Zwankendamme, de getijdenzone thv het Prins Filipsdok en Oud Ferrydok en de vergunde windturbines in het havengebied.

Figuur 15.17: Windturbines thv de Transportzone die kunnen interfereren met het project



De meest noordelijke windturbine (WT-AH-C03), op ca. 60 m van de hoogspanningsverbinding Stevin – Blondeellaan, bevindt zich in zone 1 van Figuur 15.16. De windturbine WT-AH-C04 bevindt zich op ca. 50 m van de bestaande 150 kV-verbinding en op ca. 150 m van het 150 kV hoogspanningsstation in de Blondeellaan. De invloed op de bestaande 150 kV-verbinding zal echter verdwijnen aangezien deze hoogspanningsverbinding met de realisatie van het project afgebroken zal worden. De geldende veiligheidsafstanden tussen de windturbines en de hoogspanningsverbindingen of hoogspanningsstation worden voor de windturbines WT-AH-C03 en WT-AH-C04 niet gerespecteerd (= sterk negatief effect). De windturbine WT-AH-C05 bevindt zich wel op voldoende afstand (= verwaarloosbaar effect).

De windturbines ten zuiden van de N49 ter hoogte van Eeklo staan op meer dan 200 m van de bestaande 150 kV hoogspanningsverbinding. De 380 kV verbinding wordt ten noorden van de bestaande mastenrij voorzien en bevindt zich bijgevolg nog verder van de turbines. Er wordt geen invloed verwacht op de geleiders door de windturbines (=verwaarloosbaar effect). Wanneer toekomstige turbines toch dichter bij de hoogspanningslijn geplaatst worden, kan Elia dit opvangen door het aanbrengen van trillingsdempers op de hoogspanningsverbinding.

Het valrisico van masten werd door Elia bestudeerd in een aparte deelstudie: “Verklarende nota in verband met de extra genomen veiligheidsmaatregelen en bijhorende faalkansen voor bovengrondse hoogspanningslijnen”. Deze nota geeft een overzicht van het ontwerp van de hoogspanningsmasten en licht toe aan de hand van een risicoanalyse en de extra genomen veiligheidsmaatregelen dat het risico gepaard aan de aanwezigheid van de nieuwe masten van de 380 kV lijn Horta (Zomergem) – Stevin (Zeebrugge) in de buurt van ondergrondse Fluxys gasleidingen en andere ondergrondse leidingen als verwaarloosbaar beschouwd wordt.

Uit de resultaten van de studie van Vinçotte Environment ("Algemene Risicoanalyse Bovengrondse Hoogspanningslijnen" – Addendum – Actualisatie van de faalfrequenties en inzichten aangaande de effectafstanden, ref. 2RE-52-60313092-03, november 2011) blijkt dat de faalkans 1,6 10^{-4} per jaar bedraagt voor een mastbreuk van 380 kV hoogspanningslijnen. Deze waarde kan als conservatief beschouwd worden gezien de faalfrequenties bekomen zijn aan de hand van een populatie van oude masten en geleiders die niet gebouwd zijn volgens de huidige best beschikbare technologieën en nieuwe normen.

Dankzij het nemen van specifieke extra technische veiligheidsmaatregelen om de betrouwbaarheid van de masten te verhogen kan Elia aantonen dat de bijdrage van de nieuwe 380 kV hoogspanningslijn Stevin (Zeebrugge) - Horta (Zomergem) aan het extern risico van ondergrondse leidingen als verwaarloosbaar (faalkans kleiner dan 10^{-7} per jaar) beschouwd kan worden. Tot slot worden het toezicht op het ontwerp van de nieuwe hoogspanningslijn en de inspecties tijdens de uitvoering uitgebreid door een bijkomende controle door een onafhankelijke 3de partij.

De extra technische veiligheidsmaatregelen die worden getroffen zijn:

- verhoogde veiligheid volgens de norm NBN B03-001 (die 3 veiligheidsniveaus onderscheidt) voor alle nieuwe masten;

- windklasse I voor alle nieuwe masten (normaal enkel nodig voor het kustgebied: tot 2 km van de kuststrook);
- coördinatiebreuk: masten worden ontworpen met een versterkte basis zodat in geval van falen door overbelasting enkel het hoogste gedeelte faalt, dus door de breekhoogte te situeren in de bovenste helft van de mast kan de masttop de grond niet raken;
- stopmast: de hoekmasten met een grote lijnhoek zullen worden voorzien als stopmasten en ook in een kanton van lijnmasten wordt om de 4 km een stopmast geplaatst (om cascade-effect te vermijden). Stopmasten zijn masten die kunnen weerstaan aan de torsie die zou ontstaan bij een breuk van 1 draadstel aan één kant van de mast. Doorgaans worden stopmasten enkel voorzien om een kruising van spoorwegen te beveiligen.

Hoogspannings- en overgangsstations

Ten oosten van het overgangsstation Gezelle bevindt zich een windturbine. De mast die op het overgangsstation voorzien wordt staat op ca. 150 m van de turbine. De mast bevindt zich op meer dan 1,5x de rotordiameter van de windturbine. Er wordt geen significante invloed van de turbine op de hoogspanningsleidingen verwacht (= verwaarloosbaar effect). Elia zal trillingsdempers op de hoogspanningsverbinding aanbrengen om de trillingen ten gevolge van de windturbine op te vangen.

15.3.2.2.2 Geluidshinder

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Bij vochtig weer kunnen rond de bovengrondse hoogspanningsverbindingen geluidseffecten optreden als gevolg van het corona-effect, wat een licht knetterend geluid veroorzaakt. In de discipline geluid werden de maximale geluidsniveaus bepaald die voor een 380 kV lijn behaald zouden worden. Hieruit blijkt dat zowel voor een klassieke vakwerkmast als voor een vakwerkmast met isolerende armen en voor een HP geleider (die meer geluid produceert dan een klassieke geleider) het gemeten corona-effect steeds onder de norm van 53 dB(A) blijft. Gezien de berekende verwachte niveaus nog onder de norm liggen, de niveaus op zichzelf vrij laag zijn en dit de niveaus zijn die zich buitenshuis enkel bij regen/nat weer voordoen wordt er geen significante geluidshinder door corona verwacht (= verwaarloosbaar effect).

Er worden ook geen cumulatieve effecten voor geluid verwacht voor de tracés waarbij een bovengrondse 150 kV-verbinding zich naast een 380 kV-verbinding bevindt.

Er worden bijgevolg geen milderende maatregelen voorgesteld.

Hoogspannings- en overgangsstations

De geluidsproductie afkomstig van het hoogspanningsstation Stevin werd door AIB Vinçotte berekend (zie discipline Geluid). Diverse scenario's werden doorgerekend door AIB Vinçotte. Hierbij werd stapsgewijs gezocht naar de noodzakelijke milderende maatregelen. Het eindscenario met aangepaste geluidsschermen (scenario S1) is toegelicht in hoofdstuk 10 – discipline geluid.

Uit de effectbespreking van de discipline geluid blijkt dat in dit scenario S1 in alle meetpunten de Vlarem grenswaarden gerespecteerd worden. De geluidsschermen die hiervoor nodig zijn, zijn 10 m hoog aan de noord-, oost-, en westzijde en 8 m hoog aan de zuidzijde van de reactantie 220 kV. Voor de reactantie 380 kV zijn de geluidsschermen 9 m hoog. Voor de transfo's en reactanties 36 kV worden geluidsschermen voorzien van 7 m hoog.

Het verschil tussen het oorspronkelijk omgevingsgeluid en het omgevingsgeluid bij de exploitatie van het hoogspanningsstation wordt in de onderstaande tabel bepaald. Hieruit blijkt dat de berekende geluidstoenames bij minimaal gemeten omgevingsgeluid tussen de 1,6 en 3,4 dB(A) liggen op de 3 meetpunten. Bij maximaal gemeten omgevingsgeluid is het verschil kleiner, tussen 0,5 en 2 dB(A).

Tabel 15.19: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) voor hoogspanningsstation Stevin

Meetpunt	Lvoor = gemeten LA95 (dB(A))		Berekend Lsp (dB(A))	Lna = scenario S1 (dB(A))		Lna-Lvoor (dB(A))
	Min	Max		Min	Max	
MP1-Kustlaan	39	42	39,7	42,4	44,0	3,4-2,0
MP2-Veerbootstraat	38	44	34,4	39,6	44,5	1,6-0,5
MP3-Everdijk	37	44	35,9	39,5	44,6	2,5-0,6

Veranderingen in het geluid zijn voor de mens waarneembaar vanaf 1 dB(A). Ter hoogte van de 3 meetpunten is de berekende geluidstoename bij minimaal gemeten omgevingsgeluid bijgevolg waarneembaar voor de mens. Deze geluidsverhoging kan hinderlijk ervaren worden. Het geluidsniveau van de installatie (Lsp) blijft echter onder de Vlarem grenswaarden door de geluidsschermen die rondom reactanties en transfo's zullen worden voorzien.

De maximale geluidsniveaus (die overdag optreden wanneer het geluid door wegverkeer maximaal is) blijven onder de nachtwaarden van de MKN. De geluidsverhoging wordt daarom als licht negatief tot verwaarloosbaar - ingeschat.

De geluidsproductie afkomstig van het overgangsstation Gezelle werd door AIB Vinçotte berekend (zie discipline Geluid). Hierbij werd rekening gehouden met de plaatsing van geluidsmuren van 7 m rond de reactantie. Het omgevingsgeluid wordt bepaald aan de hand van het meetpunt MPJ (zie Figuur 10.4) waar er in 2006 in het kader van de plan-MER AX een ambulante omgevingsmeting werd uitgevoerd.

Het verschil tussen het oorspronkelijk omgevingsgeluid en het omgevingsgeluid bij de exploitatie van het overgangsstation wordt in de onderstaande tabel bepaald. Hieruit blijkt dat de berekende geluidstoename 0,1 dB(A) bedraagt ter hoogte van het meetpunt MPJ.

Tabel 15.20: Berekend verschil tussen Lvoor (omgevingsgeluid) en Lna (berekend Lsp) bij overgangsstation Gezelle

Meetpunt	Lvoor = gemeten LA95 (dB(A))	Berekend Lsp (dB(A))	Lna = scenario S1 (dB(A))	Lna-Lvoor (dB(A))
MPJ Stationsweg zn	48	31	48,1	0,1

Aangezien veranderingen in het geluid voor de mens waarneembaar zijn vanaf 1 dB(A), kan gesteld worden dat de berekende geluidstoename niet waarneembaar zal zijn voor de mens. Er dienen geen bijkomende milderende maatregelen voorzien te worden. Het effect wordt verwaarloosbaar geacht.

Ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant wordt geen geluidshinder verwacht aangezien op dit overgangsstation geen reactantie geplaatst zal worden.

Voor de bespreking van het corona effect ter hoogte van de stations wordt verwezen naar de bespreking onder ‘Bovengrondse hoogspanningsverbindingen’.

15.3.2.2.3 EMF-velden

Bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbinding

De breedte van de invloedzones van de relevante elektromagnetische velden is vermeld in Tabel 15.21.

Tabel 15.21: Breedte van de invloedzones waarbinnen de relevante blootstellingsdrempels worden bereikt (geplande situatie)

	Tracé	Breedte van de invloedzone (m)				
		10 µT	0,4 µT		0,2 µT	
			Thv 380 kV	Thv 150 kV	Thv 380 kV	Thv 150 kV
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	-	/	40 m	/	74 m
Stevin - Gezelle	2a - C7-C8	-	116 m	/	150 m	/
	2b	-	96 m	/	126 m	/
	2a - B2-B3	-	136 m	/	184 m	/
Gezelle – Van Maerlant	3	12 m	44 m	/	62 m	/
Van Maerlant – Eeklo-N	4a	-	116 m	86 m	152 m	124 m
	4b	-	107 m	67 m	134 m	98 m
Eeklo-N - Zomergem	5a - P25-P26	-	128 m	93 m	144 m	

	Tracé	Breedte van de invloedzone (m)				
		10 µT	0,4 µT		0,2 µT	
			Thv 380 kV	Thv 150 kV	Thv 380 kV	Thv 150 kV
	5a - P28-P29	-	154 m	Vervat in zone 380 kV[110]	205 m	/
	5b	-	122 m	/	160 m	/
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6 - P73-P74	/	/	/	/	/
	6 - P131-P132	/	/	/	/	/
	6 - P137-P138	/	/	/	/	/
Eeklo Noord – P61N	7	-	/	6 m	/	10 m
Blondeellaan – Blauwe toren	8	-	/	24 m	/	36 m

De breedte van de contouren van de magnetische velden op de worst-case situaties wordt geëxtrapoleerd over het volledige projectonderdeel met gelijkaardige projectkenmerken. De effectinschatting is dus een overschatting van het eigenlijke effect.

Kans op kinderleukemie

Dit wordt op dezelfde wijze berekend als de referentiesituatie.

Tabel 15.22: Aantal woningen, aantal inwoners en aantal kinderen jonger dan 15 jaar binnen invloedzone (geplande situatie)

	Tracé	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	0,2 µT	0	0	0
		0,4 µT	0	0	0
		10 µT	-	-	-
Stevin – Gezelle	2a – C7-C8	0,2 µT	13	37	6
		0,4 µT	6	15	3
		10 µT	-	-	-
	2b	0,2 µT	7	18	3

[110] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150kV-lijn is hier dermate beperkt dat het niet mogelijk is om van afzonderlijke zones met een magnetisch veld te spreken. In deze zone is een gezamenlijk magnetisch veld van de twee lijnen aanwezig.

	Tracé	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
		0,4 µT	8	19	4
		10 µT	-	-	-
	2a – B2-B3	0,2 µT	9	34	6
		0,4 µT	8	30	5
		10 µT	-	-	-
Gezelle – Van Maerlant	3	0,2 µT	3	2	1
		0,4 µT	1	1	1
		10 µT	0	0	0
Van Maerlant – Eeklo-Noord	4a	0,2 µT	18	38	6
		0,4 µT	10	23	4
		10 µT	-	-	-
	4b	0,2 µT	33	99	16
		0,4 µT	20	61	10
		10 µT	-	-	-
Eeklo-Noord – Zomergem	5a	0,2 µT	67	185	30
		0,4 µT	59	160	26
		10 µT	-	-	-
	5b	0,2 µT	20	73	12
		0,4 µT	11	36	6
		10 µT	-	-	-
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6	0,2 µT	/	/	/
		0,4 µT	/	/	/
		10 µT	/	/	/
Eeklo Noord – P61N	7	0,2 µT	0	0	0
		0,4 µT	0	0	0
		10 µT	0	0	0
Blondeellaan – Blauwe toren	8	0,2 µT	73	188	30
		0,4 µT	41	145	23
		10 µT	-	-	-
Totaal		**0,2 µT**	**243**	**674**	**110**

Tracé	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
	0,4 µT	**164**	**490**	**82**
	10 µT	**0**	**0**	**0**

In de onderstaande tabel wordt het aantal kinderen jonger dan 15 jaar binnen de invloedzone van 0,4 µT in de bestaande toestand vergeleken met de geplande situatie. Voor deze kinderen wijzen epidemiologische (statistische) studies op een statistische verhoging van het risico op ontwikkeling van leukemie bij deze kinderen van 3 op 100.000 naar 6 op 100.000.

Tabel 15.23: Aantal kinderen jonger dan 15 jaar binnen het veldsterkteprofiel 0,4 µT (bestaande en geplande situatie)

		Bestaande toestand	Geplande situatie
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	/	0
Stevin – Gezelle	2a - C7-C8	/	3
	2b	3	4
	2a - B2-B3	/	5
Gezelle – Van Maerlant	3	/	1
Van Maerlant – Eeklo-Noord	4a	2	4
	4b	6	10
Eeklo-Noord – Zomergem	5a	25	26
	5b	6	6
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6	151	/
Eeklo Noord – P61N	7	/	0
Blondeellaan – Blauwe toren	8	/	23
Totaal		**193**	**82**

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat voor de afzonderlijke nieuwe en aan te passen tracés de toename van het aantal kinderen (<15 jaar) binnen de 0,4 µT contour beperkt is. Voor de bewoners ten noorden van Maldegem impliceert het project een verslechtering van de bestaande situatie aangezien hier een nieuwe hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd. Door de afbraak van de bestaande mastenrij ten zuiden van Maldegem, verdwijnt hier de blootstelling aan het magnetisch veld van 0,4 µT. Globaal gezien zullen door het project minder inwoners binnen de invloedzone van de 0,4 µT contour wonen. Dit wordt positief geacht.

Onbebouwde percelen

Dit wordt op dezelfde wijze berekend als de referentiesituatie.

Tabel 15.24: Aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen invloedzone (bestaande en geplande situatie)

			Bestaande toestand		Geplande situatie	
	Tracé	Veldsterkte-profiel	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	0,2 µT	/	/	0	0
		0,4 µT	/	/	0	0
		10 µT	/	/	-	-
Stevin – Gezelle	2a- C7-C8	0,2 µT	/	/	0	0
		0,4 µT	/	/	0	0
		10 µT	/	/	-	-
	2b	0,2 µT	0	0	0	0
		0,4 µT	0	0	0	0
		10 µT	-	-	-	-
	2a - B2-B3	0,2 µT	/	/	0	0
		0,4 µT	/	/	0	0
		10 µT	/	/	-	-
Gezelle – Van Maerlant	3	0,2 µT	/	/	2	1
		0,4 µT	/	/	1	0,01
		10 µT	/	/	0	0
Van Maerlant – Eeklo-Noord	4a	0,2 µT	0	0	0	0
		0,4 µT	0	0	0	0
		10 µT	-	-	-	-
	4b	0,2 µT	4	23	5	23

	Tracé	Veldsterkte-profiel	Bestaande toestand		Geplande situatie	
			Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)
		0,4 µT	4	19	5	19
		10 µT	-	-	-	-
Eeklo-Noord – Zomergem	5a	0,2 µT	16	64	18	57
		0,4 µT	10	14	18	20
		10 µT	-	-	-	-
	5b	0,2 µT	0	0	0	0
		0,4 µT	0	0	0	0
		10 µT	-	-	-	-
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6	0,2 µT	68	1.177	/	/
		0,4 µT	59	866	/	/
		10 µT	-	-	/	/
Eeklo Noord – P61N	7	0,2 µT	/	/	0	0
		0,4 µT	/	/	0	0
		10 µT	/	/	-	-
Blondeellaan – Blauwe toren	8	0,2 µT	/	/	4	4
		0,4 µT	/	/	2	4
		10 µT	/	/	-	-
Totaal		**0,2 µT**	**88**	**1.264**	**29**	**85**
		0,4 µT	**73**	**899**	**26**	**43,01**
		10 µT	**-**	**-**	**-**	**-**

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat voor geen enkel tracé een (relevante) toename van de oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzones wordt vastgesteld. De grootste aantal onbebouwde percelen bevindt zich ter hoogte van het tracé tussen Eeklo-Noord en Zomergem dat parallel ligt aan de bestaande 150 kV verbinding.

Voor de bewoners ten noorden van Maldegem impliceert het project ook een verslechtering van de bestaande situatie aangezien hier een nieuwe hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd. Door de afbraak van de mastenrij ten zuiden van Maldegem komen 59 onbebouwde percelen of 866 are buiten de 0,4 µT contour van de magnetische velden te liggen.

Globaal gezien zullen door het project minder inwoners binnen de invloedzone van de 0,4 µT contour wonen. Dit wordt positief geacht.

Gevoelige functies

Na de afbraak van de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding ten zuiden van Maldegem ligt er nergens een kinderopvangvoorziening of school binnen de contouren van de magnetische veldsterkteprofielen. Dit wordt positief beoordeeld.

Op het traject Gezelle en Zeebrugge zal de mast P32 met GSM-installaties afgebroken worden. De GSM-installaties zullen verplaatst worden naar een nieuwe 380 kV mast (C1) 75 m noordwestwaarts. Dit brengt een wijziging in de EMF-velden teweeg ten gevolge van de GSM-operatoren. Gezien de beperkte afstand van de verplaatsing wordt het effect echter gering geacht 5 (= verwaarloosbaar effect).

Figuur 15.18: Verplaatsing van GSM-operatoren



Hoogspannings- en overgangsstations

Wat betreft de elektrische en magnetische velden afkomstig van de hoogspannings- en overgangsstations kan gesteld worden dat ter hoogte van de omheining de stralingsniveaus beperkt zijn aangezien de elektrische en magnetische velden snel afnemen op enkele meters afstand van de bron. Waar geen kabels en luchtlijnen aanwezig zijn aan de randen van een station, is het gemiddelde magnetisch veld aan de omheining, of hoogstens enkele meters verder, reeds lager dan 0,4 µT.

Voor de luchtlijnen geldt dat ter hoogte van de afdaling van de draadstellen het magnetische veld ter hoogte van het grondniveau hoger zal zijn dan in een zone waar de kabels hoger hangen. Het punt van de afdaling waar de draadstellen lager komen dan de “worst case” waar in het project mee gerekend wordt, bevindt zich in regel ruim binnen de omheining van het station zodat er ter hoogte van de omheining zelf geen correctie dient te gebeuren op de “worst case” (zie Figuur 12.30).

De woningen in de Kustlaan bevinden zich op meer dan 40 m van perceelsgrens van het geplande Stevin station. Ter hoogte van deze woningen zullen het magnetisch en elektrisch veld zodanig gereduceerd zijn dat er geen effecten ten aanzien van mens kunnen optreden. Hetzelfde geldt voor de woningen in de

Stationswijk, ten oosten van het conversiestation Nemo. Bij de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant bevinden de dichtstbijzijnde woningen zich nog verder.

Ter hoogte van Stevin worden geen cumulatieve veldsterkte effecten ten gevolge van de aanwezigheid van het conversiestation Nemo verwacht aangezien, net zoals bij het hoogspanningsstation Stevin, het magnetisch veld ter hoogte van de afsluiting gereduceerd zal zijn.

Het effect ten gevolge van de elektrische en magnetische velden afkomstig van de hoogspannings- en overgangsstations wordt bijgevolg verwaarloosbaar geacht.

15.3.2.2.4 Psychosomatische effecten

Algemeen

Door de aanwezigheid van de hoogspanningsverbindingen kunnen psychosomatische effecten optreden. Over het aantal personen dat deze effecten zal ondervinden zijn geen gegevens van Elia of wetenschappelijke gegevens beschikbaar. Gezien de afwezigheid van wetenschappelijke informatie over psychosomatische effecten veroorzaakt door hoogspanningsverbindingen is het moeilijk deze effectgroep te beoordelen.

Bij de terinzagelegging van de kennisgeving hadden omwonenden van het geplande project de kans om aandachtspunten bij de effectbeoordeling van het project-MER te formuleren. Er waren 14 particulieren die reageerden. We geven een overzicht van de bezorgdheden die uit de schriftelijke reacties naar voor kwamen. Het betreft bezorgdheden bij aanvang van het m.e.r.-proces die grotendeels kunnen worden weggenomen door de effectbespreking (met milderende maatregelen) in voorliggend MER gecombineerd met een open communicatie over de resultaten van het MER tijdens het vervolgtraject.

- Gezondheidseffecten t.g.v. elektromagnetische straling door hoogspanningslijnen zijn niet voldoende onderzocht/bekend
- Bezorgdheid over visuele hinder door masten, horizonvervuiling, verstoring landelijk karakter
- Bezorgdheid over waardevermindering van woningen en vraag om perimeter aankoop van woningen te verhogen
- Onduidelijkheid over juiste betekenis gevoelige functies
- Bezorgdheid over explosiegevaar GIS
- Onzekerheid over geluidshinder door stations en door hoogspanningslijnen (corona) en de gezondheidseffecten die geluidshinder meebrengt (slaapstoornissen, hypertensie, zenuwaandoeningen) en de psychologische gevolgen van geluidsoverlast
- Onzekerheid over effecten van ondergrondse kabel in nabijheid van woningen, tuinen, speelweide,…
- Het verschil in afstand t.o.v. de aslijn waarbinnen de drempelwaarden voor EM-velden worden overschreden tussen bovengrondse lijn en ondergrondse kabel wekt onrust : waarom wordt de nieuwe 380 kV-lijn niet overal ondergronds aangelegd
- Onzekerheid over maximaal toelaatbare magnetische veldsterkte van 10 µT in relatie tot woningen binnen de invloedssfeer van het project

- Onzekerheid over de reden waarom in het plan-MER voor 1 tracédeel voor een ondergrondse ligging is gekozen: was enkel de hoge concentratie woningen een reden?
- Bezorgdheid om de gevaren die het elektrische veld van een 380 kV-lijn meebrengen
- Onduidelijkheid over te volgen procedure bij bluswerken onder een hoogspanningslijn
- Bezorgdheid over gevaren bij zware storm: omvallen masten en afbreken kabels
- Bezorgdheid over gevaren bij extreem lage temperaturen: ijskegelvorming op de kabels
- Bezorgdheid over gekozen masttype: is Wintracktype niet beter alternatief o.w.v. de reductie van de EM-veldsterkte
- Onzekerheid over risico's voor elektrocutie onder bovengrondse lijnen door personen die landbouwgrond bewerken: op welke hoogte hangen de lijnen?
- Onzekerheid over invloed van hoogspanningslijnen op GPS-apparatuur of elektronica
- Onduidelijkheid over aanlegfase: hoe lang duren de werken?
- Onzekerheid over stralingsrisico's voor bewoners, dieren, landbouwgewassen door eigenaars percelen waar mast is gepland
- Onzekerheid over EM-veld aan hoekmast (zonder isolerende mastarmen)
- Onzekerheid over waarden EM-veldsterkte in het binnenmilieu van woningen
- Onzekerheid over calamiteiten tijdens de aanlegfase: lekkende brandstoftanks, morsen bij vullen brandstoftanks
- Hoeveel tijd is nodig voor herstel van bodemgebruik? Onzekerheid over wijziging bodemeigenschappen en bodemvochtigheid in omgeving van nieuwe masten
- Onduidelijkheid over bespreking van "fluiten" van hoogspanningslijnen
- Bezorgdheid over lichthinder 's nachts door verlichting van de werf
- Bezorgdheid dat effecten van EM-velden op fauna (vogels) belangrijker worden geacht dan die op de mens
- Onzekerheid of effecten op luchtkwaliteit door stofhinder en uitstoot van machines bij aanleg van masten in het MER zullen worden besproken
- Onzekerheid over hinder door uitzonderlijke transporten tijdens de aanlegfase
- Psychische last door dagelijkse confrontatie met bovengrondse hoogspanningslijnen
- Wat is de invloed van hoogspanningslijnen op Alzheimer en dementie, op mensen met pacemaker
- Onduidelijkheid over geluidsmetingen en stralingsmetingen opgenomen in de kennisgeving
- Onduidelijkheid bij plannen en exacte ligging van masten
- Onduidelijkheid over de m.e.r.-procedure : ontbreken over effectbespreking in de kennisgeving leidt tot bezorgdheid vermits men de kennisgeving beschouwt als het project-MER zelf

Er kan gesteld worden dat bij personen die dicht bij de hoogspanningsverbinding wonen een grotere bezorgdheid kan bestaan dan bij mensen die op grotere afstand wonen. Door de visuele impact zal dit effect voornamelijk geïnduceerd worden door bovengrondse verbindingen. Ondergrondse verbindingen zijn niet zichtbaar en hun aanwezigheid wordt nauwelijks opgemerkt. Er kan dus van uitgegaan worden dat psychosomatische effecten in hoofdzaak voorkomen bij mensen die dicht bij een bovengrondse hoogspanningsverbinding wonen, al is het niet uit te sluiten dat ook voor ondergrondse verbindingen angst kan bestaan.

De psychosomatische effecten kunnen gereduceerd worden door de bevolking grondig te informeren over de wetenschappelijke kennis m.b.t. gezondheid en EM-velden en door de bevolking op de hoogte te houden van de projectstudies.

Een degelijk uitgewerkt communicatieplan noodzakelijk om de huidige bezorgdheden t.a.v. mogelijke effecten op de gezondheid van de mens te kanaliseren. Er kan hiervoor gebruik gemaakt worden van de leidraad ‘communiceren met de buren’, co-uitgegeven door Agentschap Zorg en Gezondheid, Toezicht Volksgezondheid West-Vlaanderen.

Elia onderneemt de volgende acties om de bevolking te informeren m.b.t. EM-velden:

- Elia heeft op haar website een pagina “Veiligheid en Milieu”.
- Een algemene brochure “Elektrische velden, magnetische velden en hoogspanningslijnen” is op de website van Elia alsook op papier beschikbaar.
- Elia biedt financiële ondersteuning aan het Belgische onderzoek naar de relatie tussen EM-velden en gezondheid. Elia financiert de Belgian BioElectroMagnetic Group (BBEMG). Dit is een onafhankelijk samenwerkingsverband tussen de Vrije Universiteit Brussel, de Université Libre de Liège, de Universiteit Gent en het Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid (federale overheidsinstelling).
- Elia biedt gratis metingen van het EM-veld aan in woningen en biedt bewoners informatie aan over de hoogspanningslijnen in de buurt van hun woning. Hiervoor kan contact opgenomen worden met Elia (via de website of het nummer 02/546.70.11).
- De communicatie campagne die Elia voert voor het Stevin project wordt toegelicht in Kadertekst 15-4.

Kadertekst 15-5: Communicatie-aanpak Stevin

Het is voor Elia belangrijk om een professionele communicatie met de verschillende belanghebbenden en betrokkenen van Stevin aan te gaan. We willen te allen tijde de burgers, overheden, publieke diensten, bedrijven en andere betrokkenen informeren en op de hoogte stellen van het project. Uiteraard is het voor ons belangrijk om de nodige vergunningen voor de versterking of de uitbreiding van het net te bekomen. We willen dit echter optimaal en in samenspraak met de verschillende betrokkenen doen. Op die manier trachten we de veranderingen die het Stevin-project met zich meebrengt optimaal te laten verlopen. Het is onze betrachting dit in de verschillende fases van het Stevin-project te doen, namelijk van het begin tot de realisatie en oplevering van het project.

Als professioneel bedrijf hanteert Elia enkele basisprincipes in haar communicatie. Elia promoot vooreerst openheid, dialoog en transparantie. Elia ondersteunt de

betrokkenheid van de verschillende partijen en vraagt participatie waar nodig, nuttig of opportuun. Elia wil tot slot een voortrekkersrol opnemen op vlak van communicatie met de bewoners en andere betrokkenen.

Dit concretiseert zich in verschillende communicatie-initiatieven met de diverse stakeholders. Via onze website (http://www.elia.be/nl/projecten/netprojecten/stevin) wordt er heel wat informatie rond Stevin gecommuniceerd. Updates rond het project, het traject, de vergunningen en ander informatie worden er gedeeld. Via het organiseren van allerhande ontmoetingsmomenten (informatievergaderingen, bedrijvendagen, scholendagen, open werf momenten, etc.) informeert Elia niet alleen over het project op zich maar sensibiliseert het ook over de noodzaak en het nut van Stevin. Elia neemt deze initiatieven vanuit de overtuiging dat ze bijdragen tot het creëren van een positief draagvlak.

De communicatie rond Stevin zal tijdens de verschillende fases van het project plaatsvinden, om de eventuele bedenkingen weg te nemen, vragen te beantwoorden en de verschillende betrokkenen gerust te stellen.

Fase 1 : Voorbereidingsfase

Nog voor de vergunningsaanvraag wordt ingediend, wordt contact opgenomen met de lokale overheid en bestuur waarbij de plannen worden toegelicht en er feedback gevraag wordt. Ook wordt een informatievergadering naar de betrokkenen georganiseerd.

Fase 2 : Vergunningsfase

Wanneer Stevin vergund is, vinden er meerdere contacten plaats tussen Elia en de lokale overheden. Een nieuwe informatievergadering wordt voor de betrokkenen georganiseerd waarin toelichting wordt gegeven over de bouwwerken, de timing, de geplande evenementen. Of een gezamenlijke persconferentie waarin de komst van het project wordt toegelicht, kan eveneens georganiseerd worden.

De lokale media worden gecontacteerd en spelen een belangrijke rol in de verspreiding van het nieuws. Elia neemt bijvoorbeeld ook contact op met de communicatiedienst van de gemeente om het project verder toe te lichten in het gemeenteblad of via de gemeentelijke website.

Elia communiceert zelf verder extern via de website, digitale nieuwsbrief, etc.

Ook hier kunnen de omwonenden binnen de lijnen van het goedgekeurde GRUP inspraak geven bij de concrete uitwerking van de plannen (bvb. Groeninplanting).

Fase 3 : Realisatiefase

Ook tijdens de realisatiefase vindt er heel wat communicatie-overleg met de betrokkenen plaats. Tijdens de officiële opstart van de bouwwerken wordt vooral gefocust op de timing en de verschillende projectfases. Op de werf wordt een informatiebord onthuld waar passanten directe informatie terugvinden en een informatiefolder wordt onder de omwonenden verspreid. Van zodra de bouwwerken starten, worden updates gegeven. Op regelmatige tijdstippen worden foto’s en filmpjes gepost waar buurtbewoners het verloop van de werken kunnen volgen.

Naarmate de werken zichtbaarder worden (opbouw masten), neemt de interesse en nieuwsgierigheid bij de lokale bevolking toe. Elia speelt hierop in met de organisatie van een Open Werf voor buurtbewoners en de plaatselijke scholen. Dit evenement wordt gecommuniceerd via de lokale pers, het gemeenteblad,

advertenties in de plaatselijke kranten en strooibriefjes in de plaatselijke kleinhandel en de openbare instellingen (bibliotheken, zwembaden, gemeentehuis). Naast uitleg over het project wordt andermaal geïnformeerd over de noodzaak van het project Stevin. De Open Werf wordt georganiseerd door de medewerkers van Elia. Een informatiefolder en –tentoonstelling geven extra informatie over Stevin, het traject, het nut, de effecten, de maatregelen om effecten te beperken, etc.

Tijdens de werkzaamheden, maar ook nu al, is volgend mailadres beschikbaar voor vragen of klachten : stevin@elia.be.

15.3.2.3 Visuele hinder

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Stevin – Gezelle

Tussen de Blondeellaan en het hoogspanningsstation Stevin loopt de hoogspanningsleiding door het havengebied. Visuele verstoring van de hoogspanningsleiding kan hier mogelijks optreden voor de bebouwing in de Veerbootstraat. De visuele verstoring wordt eerder als beperkt geacht gezien omdat er reeds visuele verstoring optreedt door de aanwezige haveninfrastructuur en achterliggende windmolens binnen de transportzone en omdat de bewoning relatief goed gebufferd zit ten aanzien van het achterliggende havengebied..

Tussen het hoogspanningsstation Stevin en het kruispunt met de wegen Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat veroorzaakt de bovengrondse hoogspanningsverbinding een grote visuele verstoring aangezien de masten opgericht worden in een open polderlandschap. Vanuit het westen zijn op de achtergrond de haveninfrastructuur (kranen) en windmolens zichtbaar.

Tussen het kruispunt met de wegen Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat en de Stationsweg veroorzaakt het project geen nieuwe visuele verstoring. Hier wordt immers enkel de bestaande hoogspanningsleiding aangepast. Dit leidt niet tot een wijziging van de visuele effecten.

De nieuw aan te leggen bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen Stationsweg en het overgangsstation Gezelle veroorzaakt een geringe verstoring visuele. De hoogspanningsleiding wordt er ingepast in een landschap dat al sterk bepaald wordt door aanwezige hoogspanningsleidingen en windmolens.

Via een landschapsstudie dienen maatregelen geformuleerd te worden om te komen tot een optimale landschappelijke inpassing van de infrastructuur van de bovengrondse hoogspanningsverbinding. Deze studie is als bijlage in het eindrapport van dit project-MER toegevoegd.

Van Maerlant – Eeklo-Noord

In het gebied ten zuiden van de woonkernen Vijvekapelle en Moerkerke, tussen de Weststraat en de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding, wordt een sterke visuele verstoring verwacht ten gevolge van het project. Vanuit dit gebied zal men zicht hebben op 2 hoogspanningsleidingen aangezien de nieuwe hoogspanningsverbinding er niet gebundeld wordt aangelegd met de bestaande verbinding. De wooncluster rond Scheewege zal langs beide kanten omsingeld worden door hoogspanningsinfrastructuur.

Figuur 15.19 : Situering van de wooncluster rond Scheewege tussen de bestaande en nieuwe hoogspanningsverbinding



Het gebied ten noorden van het Leopold en Schipdonkkanaal wordt tot aan Celie te Maldegem weinig beïnvloed door de aanleg van de nieuwe hoogspanningsleiding. Het zicht op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding wordt er immers gebufferd door de sterke bomenstructuur die langs het kanaal aanwezig is.

In de omgeving van Aardenburgkalseide te Maldegem zal in het noordelijk gebied van de wooncluster een sterke visuele verstoring plaatsvinden. Vanuit de bebouwing bestaan er rechtstreekse zichten op de bestaande hoogspanningsverbinding die na de aanleg van de nieuwe hoogspanningsleiding zal verdubbelen.

Figure 15.1 : Situering van de wooncluster t.h.v. Aardenburgkalseide tussen de bestaande en nieuwe hoogspanningsverbinding



Onder de discipline 'Landschap' (paragraaf 14.3.2.2.2.2) zijn gebieden aangeduid waar er door de realisatie van de nieuwe hoogspanningsleiding een beperkte visuele verstoring zal optreden. Het zicht vanuit de aanwezige woonclusters op de hoogspanningsleidingen zal nagenoeg ongewijzigd blijven.

Via een landschapsstudie dienen maatregelen geformuleerd te worden om te komen tot een optimale landschappelijke inpassing van de infrastructuur van de bovengrondse hoogspanningsverbinding. Deze studie is als bijlage bij het eindrapport van dit project-MER toegevoegd.

Eeklo-Noord – Zomergem

Voor het traject Eeklo-Noord – Zomergem wordt er geen significante wijziging van het visueel effect verwacht aangezien op dit traject de bestaande hoogspanningsverbinding behouden blijft en enkel een 2de draadstel zal krijgen. Het visueel effect van het 2de draadstel ten aanzien van de omgeving is verwaarloosbaar.

Mits er rekening gehouden wordt met de milderende maatregelen uit de landschapsstudie kan er voor de tracés Stevin – Gezelle en Eeklo-Noord – Zomergem gesteld worden dat de visuele verstoringseffecten licht negatief tot verwaarloosbaar zijn. Voor het tracé Van Maerlant – Eeklo-Noord worden de verstoringseffecten licht tot matig negatief beoordeeld.

Af te breken bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De afbraak van de bovengrondse hoogspanningsleidingen wordt, wat betreft visuele verstoring, positief geacht.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Ter hoogte van de ondergrondse verbinding kunnen visuele effecten optreden door de aanwezigheid van constructies ter hoogte van de juncties (waar inspectieputten aangelegd worden) en aan weerszijde van het Boudewijnkanaal waar 2 tunnelgebouwen voorzien worden.

Aangezien de omvang van de inspectieputten beperkt is, wordt ook de visuele impact beperkt geacht. Vanuit de discipline landschap wordt wel de volgende milderende maatregel aanbevolen om de visuele verstoring verwaarloosbaar te maken:

De inspectieputten dienen zo eenvoudig mogelijk geïntegreerd te worden in de omgeving. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan natuurlijke afsluitingen met houten palen en draad. Beplanting rond deze controleputten is enkel wenselijk indien in de omgeving van de putten ook erfbeplanting aanwezig is.

De tunnelgebouwen zijn beperkt in oppervlakte (9 m x 10 m) en hoogte (2,5 m) en worden aan de rand van de open ruimte ingeplant, aansluitend bij bestaande wegen. De visuele impact van de tunnelgebouwen is hierdoor relatief beperkt.

Om de beperkte impact te behouden dient de opbouw van de constructie zoveel mogelijk aan te sluiten bij het landelijk karakter van zijn omgeving. Dit kan gerealiseerd worden door een aangepast materiaalgebruik van de constructie of door het voorzien van een streekeigen en standvaste aanplant in de nabijheid van het tunnelgebouw.

Op die manier wordt de visuele verstoring licht negatief tot verwaarloosbaar geacht.

Hoogspannings- en overgangsstations

Hoogspanningsstation Stevin

In het gebied ten zuiden van het hoogspanningsstation zijn rechtstreekse zichten op de installatie mogelijk waardoor een sterke visuele verstoring zal optreden. Mogelijks zal deze verstoring in de toekomst eerder beperkt worden door de aanleg van een nieuw op- en afrittencomplex langs de N35 en door de aanleg van een groenbuffer rond het hoogspanningsstation.

De lintbebouwing en hoeves die gelegen zijn in het polderlandschap langs Evendijk-West (N335) en deze die iets meer achterin gelegen zijn, hebben geen rechtstreekse inkijk in het hoogspanningsstation dankzij de groenaanplantingen die op de woonpercelen en in de open ruimte aanwezig zijn. Deze groenschermen zorgen voor een filtering en buffer van het zicht op het hoogspanningsstation. Ook rond het hoogspanningsstation zal een groenbuffer aangelegd worden. Hierdoor zal het hoogspanningsstation (met uitzondering van de hoogspanningsmasten die er toekomen) slechts voor een beperkte visuele verstoring zorgen.

Ten (noord)oosten van het hoogspanningsstation bevindt zich de voormalige militaire site en de haven van Zeebrugge. Visuele verstoring wordt hier niet relevant geacht gezien de reeds aanwezige haven- en weginfrastructuur.

Voor de bewoners ten noorden van de Kustlaan zal er een visuele verstoring optreden. Ondanks de aanwezige groenbuffer ten noorden van het hoogspanningsstation zijn er immers toch zichten op de installatie mogelijk aangezien er op de site Stevin ook enkele hogere constructies gepland zijn, zoals een aantal hoogspanningsmasten. Daarnaast is een deel van de bebouwing in Zeebrugge-bad hoger dan de groenbuffer waardoor er rechtstreekse zichten op de site kunnen ontstaan.

In het gebied ten westen zal slechts een beperkte visuele verstoring optreden omdat het zicht momenteel al gedomineerd wordt door de achterliggende haveninfrastructuur.

Naast de realisatie van de ovonde en de (recreatieve) fietsverbinding door de Oudemaarspolder, plant de stad Brugge in de omgeving van het projectgebied nog de realisatie van een randparking in, samen met de realisatie van een parking voor mobilhomes en een doortrekkersterrein. Momenteel is echter niet duidelijk waar deze infrastructuur zal ingepland worden en welke invloed dit zal hebben op de omgeving.

Overgangsstation Gezelle

Het overgangsstation Gezelle zal vanuit het noorden, het westen en het zuiden zorgen voor een geringe visuele verstoring. De beleving in deze omgeving wordt echter nu reeds sterk bepaald door de aanwezige verkeersinfrastructuren met zichten op het achterliggende bedrijventerrein Herderberg. Dit zal in de toekomst nog versterkt worden door de aanleg van de AX. Voor de bewoners van de Lentestraat worden de zichten enigszins gefilterd door de aanwezige beplanting langs de Lentestraat en in de open ruimte.

Ten oosten van het overgangsstation Gezelle bevindt zich het bedrijventerrein Herdersbrug. Visuele verstoring door het overgangsstation wordt van hieruit niet relevant geacht.

Overgangsstation Van Maerlant

Vanaf de woningen aan de Sijseelsesteenweg ontstaan vanuit het westen rechtstreekse zichten op het overgangsstation. Er zal bijgevolg een sterke visuele verstoring optreden. Het overgangsstation zal een nieuw baken vormen in het open landschap dat momenteel enkel gedomineerd wordt door de bestaande hoogspanningsleiding. Ook vanuit de oostelijk gelegen zonevreemde woningen zal het overgangsstation rechtstreeks zichtbaar zijn.

Vanuit het noorden en het zuiden worden vanaf de Weststraat en de Brieversweg de zichten gefilterd waardoor de visuele verstoring beperkt wordt geacht.

In het gebied ten zuidoosten van Vijvenkapelle zal geen visuele verstoring optreden door de realisatie van het overgangsstation. De zichten worden hier immers afgeschermd door de aanwezig bosstructuur.

In een landschapsstudie worden maatregelen geformuleerd om te komen tot een optimale landschappelijke inpassing van de infrastructuur van de hoogspannings- en overgangsstations. Deze studie is als bijlage bij het eindrapport van dit project-MER toegevoegd.

Mits deze milderende maatregelen wordt de visuele verstoring van de hoogspannings- en overgangsstations licht tot matig negatief beoordeeld.

15.3.2.4 Netwerkeffecten

Hoogspannings- en overgangsstations

De toegangen naar het hoogspanningsstation Stevin worden voorzien aan de Kustlaan en de Baron De Maerenlaan. In een later stadium dient de toegangsweg naar de Baron De Maerelaan aangepast te worden naar het ontwerp van het SHIP-project.

De toegangsweg naar het overgangsstation Gezelle kan volgens het huidige ontwerp van de A11 aangesloten worden op de op- en afrit van de A11 naar de terreinen van de WVI. Mogelijks kan later dit nog verwerkt worden in het verdere ontwerp van het terrein van WVI. De toegangsweg naar het overgangsstation Van Maerlant sluit aan op de Sijsseelsesteenweg.

De toegangswegen tot de hoogspannings- en overgangsstations worden tijdens exploitatiefase slechts beperkt gebruikt. Enkel in geval van nood, tijdens onderhoud (5-jaarlijks) of tijdens de tweemaandelijkse inspectie. De

verkeersgeneratie ten gevolge van de exploitatie van de stations wordt bijgevolg verwaarloosbaar geacht.

De volgende maatregel dient genomen te worden in functie van de veilige ontsluiting van de hoogspannings- en overgangsstations:

Ter hoogte van de toegangswegen dient de nodige signalisatie aangebracht te worden (C3 met onderbord “uitgezonderd diensten”). De toegangswegen dienen zodanig uitgevoerd dat het op en afrijden op een verkeersveilige manier gebeurt.

15.4 Effectbeoordeling en –vergelijking van relevante alternatieven/varianten

15.4.1 Aanlegfase

15.4.1.1 Direct ruimtebeslag

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

In de onderstaande tabel wordt het tijdelijk ruimtebeslag op het aanwezige bodemgebruik bepaald voor werkzones rondom alle masten van de 4 varianten ter hoogte van Stevin. Het gaat hierbij om het ruimtebeslag ter hoogte van zowel nieuwe masten als af te breken masten. De masten op het hoogspanningsstation Stevin zijn niet in rekening gebracht.

Tabel 15.25: Tijdelijk ruimtebeslag thv masten van de 4 varianten ter hoogte van Stevin

Tracédeel	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
150 kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (basisalternatief)	Landbouwfunctie	Grasland	76
		Landbouw	144
	Woonfunctie	Open bebouwing	0,04
	Industriële functie	Industrie	59
	Militair	Militair domein	20
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	14
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone	Landbouwfunctie	Grasland	76
		Landbouw	144
	Woonfunctie	Open bebouwing	0,04
	Industriële functie	Industrie	20
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	14
150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied	Landbouwfunctie	Grasland	39
		Landbouw	52
	Militair	Militair domein	39
	Industriële functie	Industrie	78
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	6
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied	Landbouwfunctie	Grasland	39
		Landbouw	52
	Militair	Militair domein	20
	Industriële functie	Industrie	39
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	6

Voor de landbouwers die schade ondervinden ten gevolge van het ruimtebeslag op landbouwgronden, voorziet Elia een passende vergoeding conform het protocol dat

tussen Elia en de landbouworganisaties afgesloten werd. Daarnaast worden voorzorgsmaatregelen genomen om bodemverdichting te vermijden waardoor de bodem na de werken geschikt blijft voor landbouw.

Net zoals voor het basisalternatief gelden voor het tijdelijk ruimtebeslag van de overige functies de volgende milderende maatregelen.

De eigenaars en gebruikers van de percelen, die aangesneden zullen worden in de aanlegfase, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken.

De schade die door de werken veroorzaakt wordt, dient vergoed te worden zodanig dat het terrein na de werken in de oorspronkelijke staat terug hersteld kan worden.

Buiten de werkzone, werfwegen en werfdepots dient het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel vermeden te worden.

Bij de varianten waarbij de 150 kV hoogspanningsverbinding ondergronds zal worden aangelegd, treedt er tijdens de aanlegfase ook een ruimtebeslag op ter hoogte van de sleuf en de werkzone er rond. Het tijdelijk ruimtebeslag op het bodemgebruik wordt bepaald in de onderstaande tabel. Hierbij is gerekend met een sleufbreedte van 12 m en een werkzone van 20 m aan weerskanten van de sleuf.

De Lisseweegsevaart zal gekruist worden via een gestuurde boring. Het ruimtebeslag voor de werfinstallatie voor de boring valt binnen de werfzone van de ondergrondse kabelverbinding.

Tabel 15.26: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf van de 2 varianten ter hoogte van Stevin

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone	Landbouwfunctie	Braak	44
		Grasland	0,4
Idem voor 150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied	Recreatieve functie	KLE	73
		Moeras	41
	Industriële functie	Industrie	1.122
	Militair	Militair domein	194
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	110
	Overige	Niet gekarteerd	30

Het ruimtebeslag in de bovenstaande tabel is gebaseerd op de functionele bodemgebruikskaart. Het tracé van de 150 kV verbinding tussen Stevin en de Blondeellaan is volgens het gewestplan echter volledig gelegen in industriegebied. De inname van ‘landbouwfunctie’ kan hier dus genuanceerd worden. Het militair domein betreft het terrein waar op termijn het conversiestation Nemo gepland is.

Voor het tijdelijk ruimtebeslag van de sleuf en de aanpalende werkzone voorziet Elia de volgende maatregel:

- plaatselijk aanpassen van de werkzone om zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken.

Daarnaast gelden dezelfde milderende maatregelen als bij de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en wordt aandacht gevraagd voor het volgende:

De eigenaars en gebruikers van de percelen, die aangesneden zullen worden in de aanlegfase, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken.

De schade die door de werken veroorzaakt wordt, dient vergoed te worden zodanig dat het terrein na de werken in de oorspronkelijke staat terug hersteld kan worden.

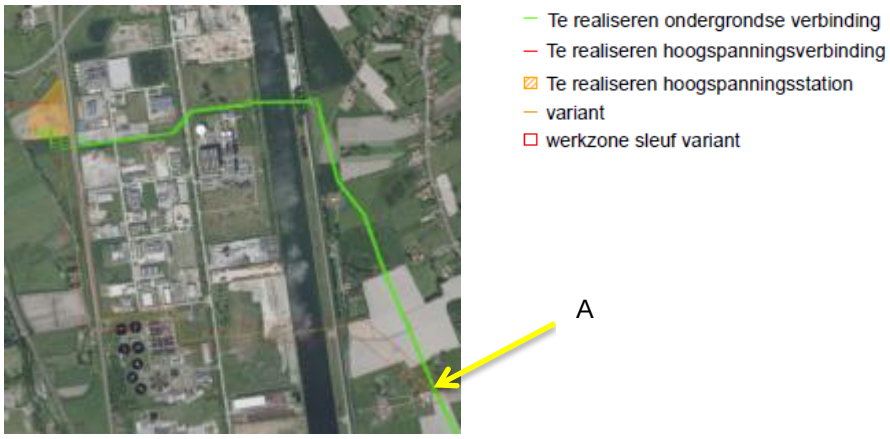
Er dient gewerkt te worden met rijplaten. Er kan ook geopteerd worden om gebruik te maken van voertuigen op rupsbanden of luchtbanden met een lage luchtdruk. Het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel buiten de werkzone, toegangszone en werfdepots, dient vermeden te worden.

De werkzone ten noorden van de sleuf wordt aangelegd.

Het tijdelijk ruimtebeslag is het kleinst bij de situaties waarbij zowel de 380 kV als de 150 kV verbinding bovengronds wordt gerealiseerd. De variant waarbij de 380 kV verbinding ten oosten van de transportzone wordt voorzien, impliceert het kleinste tijdelijk ruimtebeslag aangezien bij deze variant de bestaande mastenrij ten zuiden van Stevin gevolgd wordt.

Zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal

Figuur 15.20: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de sleuf bij zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal



Het tijdelijk ruimtebeslag voor de zuidelijke kruising van het Boudewijnkanaal wordt begroot in de onderstaande tabel. Het Boudewijnkanaal wordt via een tunnel gekruist. Hier treedt geen tijdelijk ruimtebeslag op.

Tabel 15.27: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf bij zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal

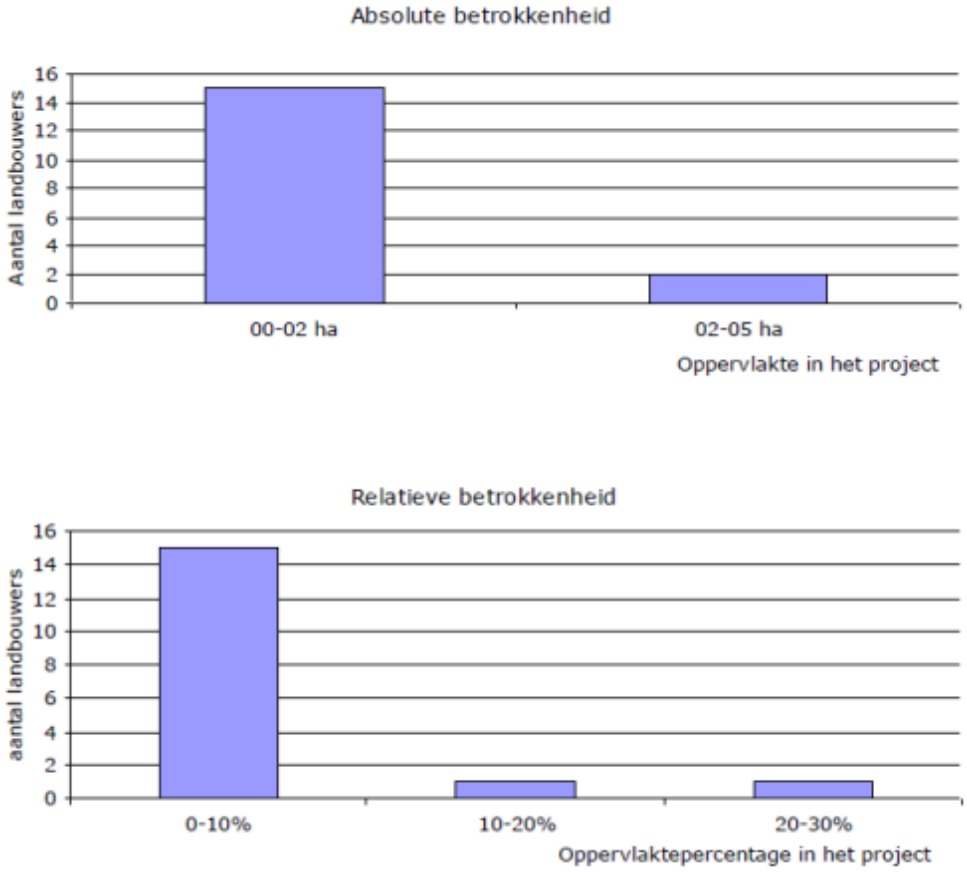
Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal	Landbouwfunctie	Braak	57
		Grasland	189
		Hoogstam	5
		Landbouw	523
	Woonfunctie	Open bebouwing	7
	Recreatieve functie	Loofbos	13
		KLE	16
	Industriële functie	Industrie	547
	Netwerkfunctie	Wegen en spoorwegen	113
	Overige	Water	6
		Niet gekarteerd	35

Wanneer het bovenstaand ruimtebeslag vergeleken wordt met het ruimtebeslag van het ondergronds basistracé tot aan punt A op Figuur 15.20 dan blijkt dat in het basistracé een grotere (theoretische) oppervlakte aan landbouw- (1.341 are), woon- (9 are) en recreatieve functies (150 are) wordt aangesneden. Daartegen is de oppervlakte industriële functie (300 are) die wordt aangesneden beperkter.

Binnen deze werkzone is er volgens de gegevens van de Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling 1.432 are geregistreerd door 17 landbouwers. Voor 15 van de landbouwers bedraagt het tijdelijk ruimtebeslag minder dan 200 are. Voor de overige 2 landbouwers wordt tussen 200 en 500 are landbouwgrond tijdelijk ingenomen. De relatieve ruimte-inname bedraagt voor 15 landbouwers minder dan 10%. Voor 2 landbouwers wordt tot 20% of tot 30% van de bedrijfsoppervlakte ingenomen.

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding volgens deze variant zorgt er wel voor dat de perceelgrenzen meer gevolgd worden, zodat er minder percelen dwars moeten doorkruist worden.

Figuur 15.21: Absolute en relatieve betrokkenheid van de landbouwpercelen binnen de werkzone van de zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal



Binnen de werkzone van de sleuf zijn o.a. een gedeelte van een woning langs de Lentestraat, de spoorlijn Brugge-Zeebrugge, een gedeelte van de infrastructuur van de RWZI van Brugge en een windturbine gelegen. Deze innames zijn enkel theoretisch. De werkzone zal immers plaatselijk aangepast worden om zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken.

Het bijkomend ruimtebeslag van deze variant in industriegebied wordt significant negatief geacht gezien de aard van deze inname veel sterker is dan in de landbouwzone.

Locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug van Electrabel

De sleuf wordt dichter bij de installaties van Electrabel voorzien. Gezien de beperkte locatieverschuiving van deze variant voor de noordelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal is het tijdelijk ruimtebeslag gelijk aan het basisalternatief.

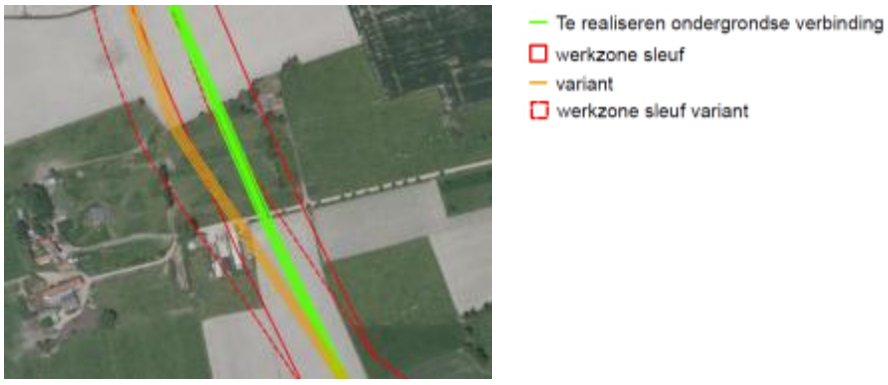
Figuur 15.22: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de sleuf bij locatieverschuiving van kabeltracé thv centrale Herdersbrug van Electrabel



Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)

In de onderstaande figuur is de ligging van de sleuf en de werkzone voorgesteld van de variant waarbij de ondergrondse 380 kV verbinding wordt verschoven om een tuin te vrijwaren.

Figuur 15.23: Tijdelijk ruimtebeslag tgv de sleuf bij locatieverschuiving van kabeltracé thv woning in omgeving van hoeve Ter Bolle



Het tijdelijk ruimtebeslag wordt bepaald in

Tabel 15.28.

Tabel 15.28: Tijdelijk ruimtebeslag thv sleuf bij locatieverschuiving van kabeltracé thv woning in omgeving van hoeve Ter Bolle

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)	Landbouwfunctie	Grasland	89
		Landbouw	565
		Loofbos	23
	Overige	Water	1

Bij deze variant wordt er volgens de overlay met de functionele bodemgebruikskaart geen ‘open bebouwing’ meer aangesneden. De tuin van de bewoners blijft volgens de bodemgebruikskaart bijgevolg gevrijwaard. In de praktijk hebben de bewoners ook de aanliggende landbouwgronden (+/- 1,2 ha) aangekocht om om te vormen naar tuin. Deze worden niet vermeden.

Voor het tijdelijk ruimtebeslag ten aanzien van landbouw kunnen dezelfde milderende maatregelen genomen worden als bij het basisalternatief.

Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn

Bij deze variant worden de masten van de bovengrondse hoogspanningsverbinding iets zuidelijker geplaatst waardoor het voor de bewoner van de Altenaweg mogelijk blijft om met de helikopter te landen.

Figuur 15.24: Permanent ruimtebeslag tgv locatieverschuiving van masten thv overgangsstation Van Maerlant



Het tijdelijk ruimtebeslag ten gevolge van de werkzone rond de masten wordt in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15.29: Tijdelijk ruimtebeslag thv masten thv overgangsstation Van Maerlant

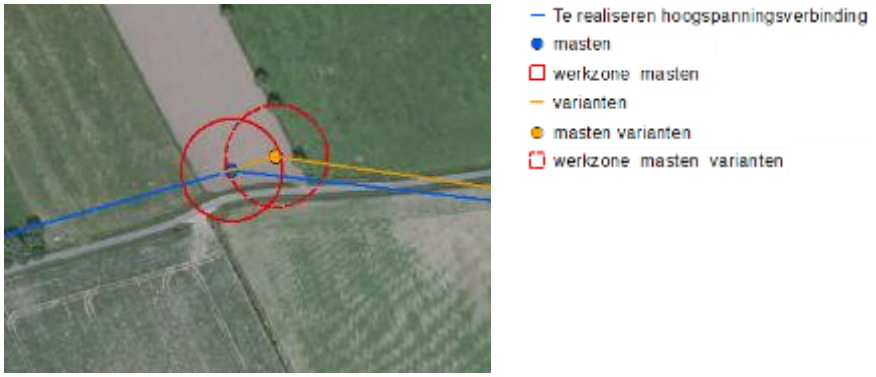
Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn	Landbouwfunctie	Grasland	50
		Landbouw	29
	Woonfunctie	Open bebouwing	0,05

Voor het tijdelijk ruimtebeslag ten aanzien van landbouw kunnen dezelfde milderende maatregelen genomen worden als bij het basisalternatief. De oppervlakte ‘open bebouwing’ betreft de rand van de tuin van de bewoner van de Altenaweg en is verwaarloosbaar omdat de werkzone aangepast kan worden waardoor de rand van de tuin gevrijwaard kan worden.

Locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding

Bij deze variant wordt de mast A37 verschoven in functie van een pijpleiding.

Figuur 15.25: Permanent ruimtebeslag tgv locatieverschuiving van mast A37



Het tijdelijk ruimtebeslag ten gevolge van de werkzone rond de mast wordt in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15.30: Tijdelijk ruimtebeslag thv mast A37

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding	Landbouwfunctie	Grasland	6
		Landbouw	14

Het merendeel van het ruimtebeslag vindt plaats op dezelfde akker als in het basisalternatief.

Voor het tijdelijk ruimtebeslag ten aanzien van landbouw kunnen dezelfde milderende maatregelen genomen worden als bij het basisalternatief.

Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal

Bij deze 2 varianten worden masten verschoven zodanig dat deze de verbreding van het Schipdonkkanaal niet meer hypothekeren. Er zijn 2 mogelijkheden, een verschuiving van de mast A8 ten noorden van het kanaal buiten de reservatiestrook of een verschuiving van de masten A8, A9 en A10 ten zuiden van het kanaal waarbij m ast A8 verder van het kanaal wordt verschoven.

Figuur 15.26: Tijdelijk ruimtebeslag tgv locatieverschuiving van mast A8



Het tijdelijk ruimtebeslag ten gevolge van de werkzone rond de masten A8, A9, A10 wordt in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15.31: Tijdelijk ruimtebeslag thv mast A8 nabij het Schipdonkkanaal

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal (ten noorden)	Landbouwfunctie	Grasland	27
		Landbouw	25
	Recreatieve functie	KLE	2
Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal (ten zuiden)	Landbouwfunctie	Grasland	9
		Landbouw	29
	Recreatieve functie	KLE	3

Voor het tijdelijk ruimtebeslag ten aanzien van landbouw kunnen dezelfde milderende maatregelen genomen worden als bij het basisalternatief.

15.4.2 Exploitatiefase

15.4.2.1 Direct ruimtebeslag

4 combinaties HS-verbindingen ter hoogte van het station Stevin

De oppervlakte van de masten zelf (7,5 m x 7,5 m) zal permanent ingenomen worden. Dit ruimtebeslag wordt voor de masten van de 4 varianten ter hoogte van Stevin bepaald in de onderstaande tabel. De masten die zich op het hoogspanningsstation van Stevin bevinden zijn niet meegerekend.

Tabel 15.32: Permanent ruimtebeslag thv masten van de 4 varianten ter hoogte van Stevin

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
150 kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (basisalternatief)	Landbouwfunctie	Grasland	0,4
		Landbouw	3
	Industriële functie	Industrie	0,9
	Militair	Militair domein	0,4
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone	Landbouwfunctie	Grasland	0,4
		Landbouw	3
150 kV bovengronds binnen havengebieden // met 380 kV bovengronds binnen havengebied	Landbouwfunctie	Grasland	0,9
		Landbouw	1
	Industriële functie	Industrie	2
	Militair	Militair domein	0,9
150 kV ondergronds binnen havengebieden 380 kV bovengronds binnen havengebied	Landbouwfunctie	Grasland	0,9
		Landbouw	1
	Industriële functie	Industrie	0,9
	Militair	Militair domein	0,4

Het militair domein betreft het terrein waar op termijn het conversiestation Nemo gepland is. Dit ruimtebeslag is bijgevolg niet onderscheidend voor de varianten.

Bij het basistracé en de variant waarbij de masten ten westen van de transportzone worden voorzien, zal de bestaande 150 kV verbinding ten zuiden van Stevin verdwijnen. Toch impliceren deze varianten het grootste permanent ruimtebeslag ten aanzien van landbouw aangezien er in ruil meer nieuwe masten in landbouwgebied worden gerealiseerd. Vanuit landbouwkundig oogpunt gaat de voorkeur bijgevolg uit van de varianten met de 380 kV verbinding binnen het havengebied. Het ruimtebeslag ten aanzien van landbouw is bij deze varianten het kleinst. Bovendien betreft het een bestaande en gekende toestand.

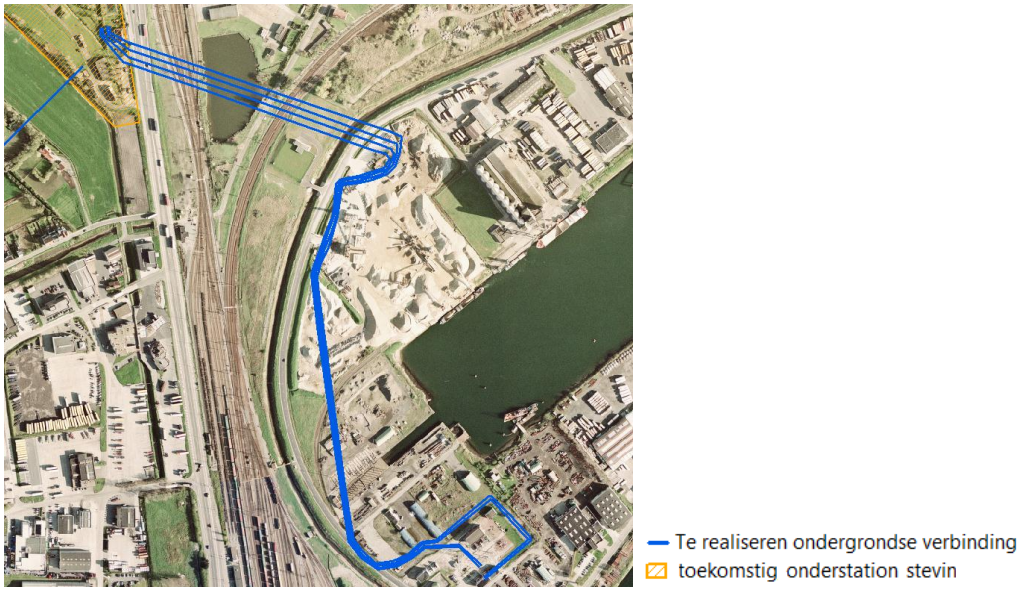
Wat betreft de masten resulteren de varianten waarbij zowel de 150 kV als de 380 kV verbinding in het havengebied worden voorzien, in het grootste ruimtebeslag ten aanzien van industrie.

Naast het permanent ruimtebeslag door de masten dient echter ook rekening gehouden te worden met de eventuele ondergrondse 150 kV verbinding. Boven de ondergrondse kabels mag immers niet gebouwd worden. Dit betekent dat de varianten waarbij de 150 kV ondergronds wordt voorzien een (bijkomend) ruimtebeslag ten aanzien van industriële functies veroorzaken. Het gaat daarbij over een traject van ca. 1,5 km. Er kan bijgevolg verwacht worden dat deze varianten het grootste effect ten aanzien van industrie impliceren.

De havenactiviteiten die momenteel plaats vinden ter hoogte van het ondergronds tracé omvatten voornamelijk de op- en overslag van goederen. Deze activiteiten blijven steeds

mogelijk. In het zuiden volgt het tracé de perceelsgrenzen waardoor de impact ten aanzien van industrie beperkt wordt.

Figuur 15.27: Interferentie van het ondergronds tracé met de havenactiviteiten bij de varianten thv Stevin



De masten van de bovengrondse hoogspanningsverbinding zullen in het havengebied zodanig aangepast zijn dat havenactiviteiten mogelijk blijven, rekening houdend met de vrije hoogte van 20 m onder de lijn (zie paragraaf 15.4.2.2.1).

Het permanent ruimtebeslag zal door Elia passend vergoed worden.

Zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal

Deze variant impliceert een bijkomend permanent ruimtebeslag in industriegebied ten aanzien van het basisalternatief aangezien de ondergrondse kabels een grotere afstand afleggen binnen het industrieterrein. Boven de kabels is geen bebouwing toegestaan. Het gaat voor deze variant over een strook van ca. 900 m met een breedte van 25 m. Bij de verdere invulling van het industrieterrein dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van de kabels.

De 2 terreinen ten noorden en ten zuiden van het mogelijke zuidelijke kabeltracé op de linkeroever van het kanaal zijn ondertussen toegewezen aan 2 bedrijven. De WVI, die het bedrijventerrein rond de Pathoekeweg beheert, heeft de intentie om op lange termijn de strook van het zuidelijke tracé te gebruiken als toegangsweg naar de laad- en loskade. Ten aanzien van industriële functies wordt deze variant daarom negatief geacht.

De landbouwfunctie is tijdens de exploitatiefase opnieuw mogelijk boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Bovendien dienen langs het kanaal 2 tunnelgebouwen voorzien te worden. Deze impliceren een bijkomend ruimtebeslag. Het ruimtebeslag wordt geraamd op 2x 100 m². Dit ruimtebeslag is vergelijkbaar met het basistracé.

Locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug van Electrabel

In de exploitatiefase mag er geen bebouwing voorzien worden boven de ondergrondse hoogspanningsleiding. Door de verschuiving van de sleuf, dichterbij installaties van Electrabel, wordt het ruimtebeslag van de kabels ten aanzien van toekomstige functies op het bedrijventerrein beperkt. De kabels worden lokaal zo'n 20 m zuidwaarts opgeschoven waardoor ze bundelen met de bestaande 150 kV-verbinding.

Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)

Het permanent ruimtebeslag van ondergrondse hoogspanningsverbinding bestaat uit de beperking op of het verbod van bepaalde functies boven de kabels. Boven de ondergrondse kabels mag er niet gebouwd worden en mag er geen diepwortelende vegetatie aangeplant worden. Deze effecten treden ook op bij het basisalternatief. Wel zullen de kabels verder gelegen zijn van de woning.

Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn

Het permanent ruimtebeslag ten gevolge van de verplaatsing van de masten wordt in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15.33: Permanent ruimtebeslag thv masten thv overgangsstation Van Maerlant

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn	Landbouwfunctie	Grasland	1
		Landbouw	0,4

Door deze variant blijft het voor de bewoner van de Altenaweg mogelijk om met de helikopter te landen op zijn terrein. Ten aanzien van de landbouwfunctie wordt aandacht gevraagd voor het volgende:

De opbrengstverliezen door de aanwezigheid van een mast dienen meegerekend te worden bij de financiële compensatie die nodig voor het permanent ruimtebeslag ten aanzien van landbouw.

Een gevolg van het meer zuidelijk inplanten van de bovengrondse hoogspanningsverbinding, is het wijzigen van de oriëntatie van het overgangsstation Van Maerlant. Bij de variant dient het overgangsstation oost-west georiënteerd te worden aangezien de kabels in deze situatie niet recht op het GIS-gebouw toekomen maar onder een hoek van 90°. Hierdoor is er meer ruimte nodig voor enerzijds het maken van de bocht met de kabels en anderzijds voor de toegangsweg (rekening houdend met de draaicirkel van de vrachtwagens). De oppervlakte van het overgangsstation zal bij een oost-west oriëntatie dan ook groter zijn dan bij een noord-zuid oriëntatie in het basisalternatief. Ten aanzien van landbouw betekent dit een bijkomend ruimtebeslag van 20 are.

Figuur 15.28: Inplanting overgangsstation Van Maerlant volgens basisalternatief (links) en volgens variant (rechts)



Ook bij de oost-west oriëntatie van het overgangsstation Van Maerlant zal een akkerlandperceel in 2 stukken verdeeld worden. De ontsluitingsweg naar het station kan de perceelsranden volgen waardoor er geen bijkomende versnippering ontstaat.

De toegang tot de akker, gelegen ten noorden van het overgangsstation, dient gegarandeerd te blijven. De toegangsweg naar het overgangsstation kan hiervoor iets verder doorgetrokken worden waardoor het perceel bereikbaar blijft.

Locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding

Het permanent ruimtebeslag ten gevolge van de mast wordt in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15.34: Permanent ruimtebeslag thv mast A37

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding	Landbouwfunctie	Landbouw	0,4

De mast bevindt zich op dezelfde akker als in het basisalternatief. De mast verschuift meer naar de rand van het perceel (

Figuur 15.25).

Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal

In de onderstaande tabel wordt het permanent ruimtebeslag van de masten A8, A9 en A10 bepaald.

Tabel 15.35: Permanent ruimtebeslag thv mast A8 nabij het Schipdonkkanaal

Variant	Functie	Omschrijving	Oppervlakte (are)
Locatieverschuiving van mast A8 nabij het	Landbouwfunctie	Landbouw	0,4

Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal (ten noorden)		Grasland	0,9
Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal (ten zuiden)	Landbouwfunctie	Landbouw	1
	Recreatieve functie	KLE	0,2

Het permanent ruimtebeslag verschuift naar andere landbouwpercelen dan in het basisalternatief. Dezelfde milderende maatregelen zijn echter van toepassing.

15.4.2.2 Aantasting van de gezondheid

15.4.2.2.1 Veiligheidsaspecten

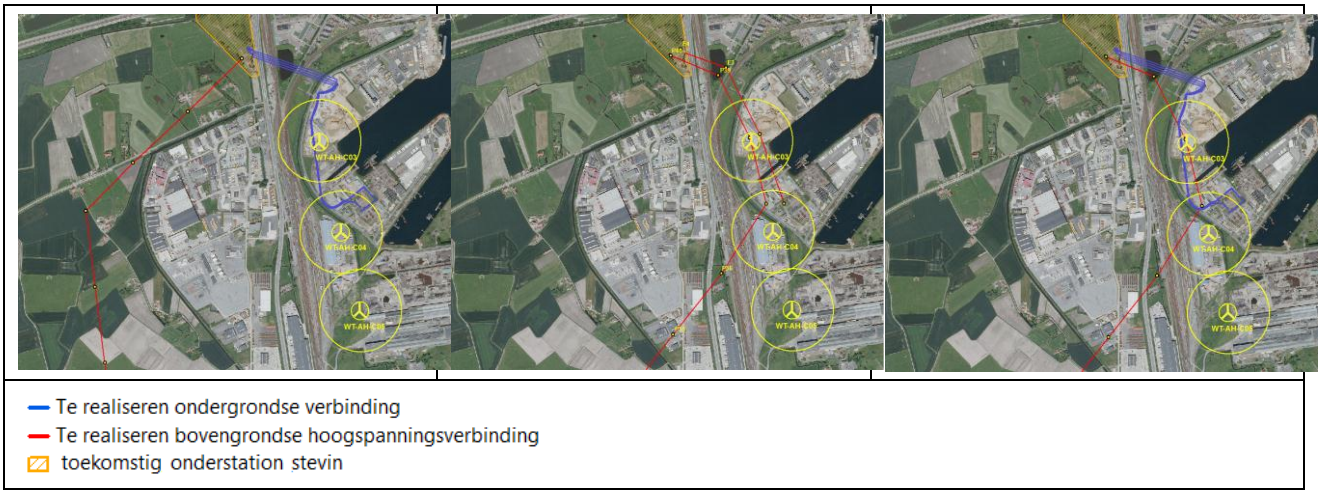
Zowel voor het basistracé als voor de 3 varianten ter hoogte van Stevin zal de hoogte van de masten zodanig aangepast zijn dat ten opzichte van het toekomstige geschat maaiveld van 8,5 mTAW een vrije doorgang van 20 m onder de lijn verzekerd is. Normale havenactiviteiten blijven dus ook bij de varianten mogelijk onder de hoogspanningsverbinding, rekening houdend met de vrije hoogte van 20 m onder de lijn.

De effecten ten aanzien van de geplande windturbines WT-AH-C03 t.e.m. 5 ter hoogte van de Transportzone in Zeebrugge zijn wel verschillend voor de 3 varianten.

De variant waarbij de 150 kV verbinding ondergronds binnen havengebied en 380 kV verbinding bovengronds ten westen van transportzone wordt voorzien, zal de windturbine WT-AH-C03 niet interfereren met het project aangezien de hoogspanningsverbinding er ondergronds wordt voorzien. Interferentie door windturbine WT-AH-C04 met het hoogspanningsstation Blondeellaan zal evenwel net zoals in het basistracé optreden aangezien deze turbine zich op ca. 150 m van het hoogspanningsstation bevindt.

Bij de varianten waarbij zowel de 380 als de 150 kV verbinding binnen het havengebied voorzien worden zullen de windturbines WT-AH-C03 en WT-AH-C04 interfereren met het project aangezien deze turbines zich binnen zone 1 van Figuur 15.16 bevinden. Dit wil zeggen dat de geldende veiligheidsafstanden ten opzichte van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en het hoogspanningsstation niet gerespecteerd kunnen worden.

Figuur 15.29: Interferentie met windturbines thv de Transportzone bij de 3 varianten thv Stevin



15.4.2.2.2 EMF-velden

Verhoging van de lijn

Een verhoging van de lijn wordt pas zinvol geacht wanneer er zich een woning bevindt in de contour van 10 µT. Uit Tabel 15.22 blijkt dat dit voor het Stevin project niet het geval is.

Daarnaast kan uit de bespreking van de elektromagnetische velden geconcludeerd worden dat het effect van een mastverhoging op de wijziging van de corridorbreedte voor lagere veldwaarden (zoals 0,4 µT en 0,2 µT) zeer beperkt is en zich situeert in een grootte-orde die kleiner is dan individuele woningen. Er wordt bijgevolg geen relevante wijziging in het aantal beïnvloeden verwacht bij een verhoging van de lijn.

Vervanging klassieke hoekmast door compacte mast

De vervanging van de klassieke hoekmast zonder isolerende mastarmen door een compacte lijnmast leidt tot ongeveer 20% vermindering van het maximale stralingsniveau onder de lijn en van de corridor breedte in de nabijheid van de hoekmast.

Aangezien bij de berekeningen onder paragraaf 15.3.2.2.3 gebruik wordt gemaakt van de corridorbreedte op de plaats tussen twee masten waar de geleiders het laagste hangen, kan gesteld worden dat dit een overschatting is waar de geleiders hoger hangen zoals dit bij de hoekmasten het geval is. Deze overschatting is voldoende groot om ook te gelden ter hoogte van een klassieke hoekmast tussen 2 lijnmasten met geïsoleerde mastarmen. Het aantal beïnvloeden geeft bijgevolg reeds de worst case situatie weer.

Vervanging van de masten door Wintrack masten

Ter hoogte van het punt waar de geleiders het laagst boven de grond hangen, treedt er geen versmalling van de corridor op door het vervangen van de geplande compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen door Wintrackmasten. Een worst case toepassing van Wintrackmasten stemt dus overeen met deze voor de compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen.

Ter hoogte van de hoekmast stemmen de magnetische veldcontouren voor Wintrackhoekmasten ook overeen met deze voor een compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen.

Er kan dan ook verwacht worden dat bij Wintrackmasten het aantal beïnvloeden niet zal wijzigen.

Varianten HS-verbindingen

Voor de verschillende locatiealternatieven van de hoogspanningsverbinding wordt een inschatting gemaakt van de effecten van de magnetische velden afkomstig van de boven- en ondergrondse hoogspanningsverbinding. Dezelfde methodiek gevolgd als beschreven onder paragraaf 15.3.2.2.3. Voor de bepaling van de respectievelijke invloedzones in de geplande situatie, werd uitgegaan van de door Elia berekende veldsterkteprofielen.

Kans op kinderleukemie

In Tabel 15.36 en Tabel 15.37 wordt het aantal woningen geschat dat binnen de veldsterkteprofielen van 0,2 µT, 0,4 µT en 10 µT ligt bij de verschillende varianten. Zowel

de woonzones als de niet-woonzones (woonlinten en individuele gebouwen in agrarisch gebied, gebouwen in industrie) worden in rekening gebracht. Daarnaast wordt de statistisch verhoogde kans op leukemie voor kinderen jonger dan 15 jaar bepaald bij een levenslange blootstelling aan een magnetisch veld van 0,4 µT.

Tabel 15.36: Vergelijking veldsterkteprofiel 0,4 µT, aantal inwoners en aantal kinderen jonger dan 15 jaar voor geplande situatie thv varianten thv Stevin

	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
150 kV bovengronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone (**basisalternatief**)	0,2 µT	13	37	6
	0,4 µT	6	15	3
	10 µT	-	-	-
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds ten W van transportzone	0,2 µT	13	37	6
	0,4 µT	7	18	3
	10 µT	-	-	-
150 kV bovengronds binnen havengebied en // met 380 kV bovengronds binnen havengebied	0,2 µT	5	11	7
	0,4 µT	5	11	7
	10 µT	-	-	-
150 kV ondergronds binnen havengebied en 380 kV bovengronds binnen havengebied	0,2 µT	3	5	1
	0,4 µT	3	5	1
	10 µT	-	-	-

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat er hoogte van Stevin bij het basisalternatief het aantal inwoners binnen het veldsterkteprofiel van 0,4 µT vergelijkbaar is met de variant waarbij de 150 kV verbinding ondergronds wordt voorzien en de 380 kV verbinding het oorspronkelijk tracé volgt. Bij de varianten waarbij de 380 kV verbinding ten oosten van de transportzone wordt voorzien vermindert het aantal beïnvloeden met meer dan de helft. Het risico op kinderleukemie is het kleinst bij de variant met de ondergrondse 150 kV-verbinding.

Tabel 15.37: Vergelijking veldsterkteprofiel 0,4 µT, aantal inwoners en aantal kinderen jonger dan 15 jaar voor geplande situatie thv overige varianten

	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
Zuidelijke ondergrondse kruising Boudewijnkanaal	0,2 µT	1	1	1
	0,4 µT	0	0	0
	10 µT	0	0	0

	Veldsterkte-profiel	Aantal woningen	Aantal inwoners	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar
Locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation Gezelle t.h.v. centrale Herdersbrug van Electrabel	0,2 µT	0	0	0
	0,4 µT	0	0	0
	10 µT	0	0	0
Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)	0,2 µT	0	0	0
	0,4 µT	0	0	0
	10 µT	0	0	0
Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn	0,2 µT	0	0	0
	0,4 µT	0	0	0
	10 µT	-	-	-
Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal	0,2 µT	0	0	0
	0,4 µT	0	0	0
	10 µT	-	-	-

Bij de zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal bevinden er zich geen woningen binnen de 0,4 µT contour Ook bij de andere locatieverschuivingen zijn geen woningen gelegen binnen de 0,4 µT contour. Bijgevolg verhoogt bij deze varianten de statistisch kans op kinderleukemie niet ten opzichte van het basisalternatief.

Onbebouwde percelen

Bij geen enkel van de varianten zijn onbebouwde percelen gelegen binnen de contouren van de magnetische veldsterkteprofielen.

Gevoelige functies

Bij geen enkel van de varianten zijn kinderdagverblijven of scholen gelegen binnen de contouren van de magnetische veldsterkteprofielen.

Variaties inrichting hoogspannings- en overgangsstations

Ten aanzien van de alternatieven voor de inrichting van de hoogspannings- en overgangsstations worden er geen verschillen in het aantal beïnvloeden verwacht. De stralingsniveaus van de elektrische en magnetische velden afkomstig van de stations zullen ter hoogte van de omheining beperkt zijn aangezien de elektrische en magnetische velden snel afnemen op enkele meters afstand van de bron. De alternatieven zullen bijgevolg geen significant verschil impliceren naar de grootte van de elektrische en magnetische velden ter hoogte van de stations waardoor het aantal beïnvloeden ook niet wijzigt.

Keuze tussen klassieke of hoge performantiegeleider

Voor het tracé Stevin – Gezelle en het tracé Van Maerlant – Eeklo-Noord is er niet beslist welk type geleider gebruikt zal worden, een klassiek geleider of een hoge performantiegeleider.

De stromen die hierdoor zullen vloeien zullen hetzelfde zijn. Aangezien er de magnetische velden van de 2 geleidertypes niet verschillen, zal ook het aantal woningen binnen de contouren niet wijzigen.

15.4.2.2.3 Geluidshinder

Vervanging klassieke hoekmast door compacte mast

Het geluidsniveau door Corona stijgt met +/- 2dB voor een compacte mast (met isolerende mastarmen) ten opzichte van een klassieke mast. Dit is een beperkt verschil dat nauwelijks merkbaar is voor het menselijk gehoor. Er is quasi geen verschil in corona-effect tussen vakwerkmast met isolerende mastarmen en een Wintrackmast.

15.4.3 Nulalternatief

In het nulalternatief zullen de leidingen en de stations niet gebouwd worden. Ter hoogte van de 3 stations die volgens het GRUP bestemd zijn als gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen kan dan een andere invulling gebeuren met gebouwen en verhardingen. Deze ontwikkelingen brengen een grotere verkeersgeneratie teweeg dan de invulling als hoogspanningsstation. De verkeersgeneratie kan leiden tot effecten ten aanzien van lucht, geluid, … De concrete invulling van de 3 zones voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen zal de ernst van de effecten bepalen.

Het nulalternatief laat geen extra windmolens toe op zee. Hierdoor kunnen de bevoorradingszekerheid van de Belgische elektriciteitsproductie en het behalen van de doelstellingen inzake de productie van hernieuwbare energie in het gedrang komen.

Het nulalternatief zal heel waarschijnlijk niet tot elektromagnetische velden leiden.

16 Afweging van alternatieven

In hoofdstuk 3 is een overzicht gegeven van alternatieven die in voorliggend project-MER worden bestudeerd. In een overzichtstabel in hoofdstuk 3 is weergegeven in welke disciplines de weerhouden alternatieven zijn beschouwd. Dit hoofdstuk zal per alternatief de belangrijkste conclusies samenvatten.

16.1 Ondergrondse kruising Boudewijnkanaal

Bij de opmaak van het GRUP was het, met de toenmalige inzichten, noodzakelijk om twee tracés te voorzien om de kruising van de industriezone te kunnen realiseren. Beide tracés waren noodzakelijk om het benodigde aantal kabels aan te kunnen leggen om de benodigde capaciteit te kunnen transporteren. Door verder detailonderzoek op projectniveau is Elia er in geslaagd om de totale benodigde breedte van de kabelsleuf lokaal te beperken, mits het lokaal ondieper leggen. Dit kon toegepast worden op het noordelijk tracé uit het RUP cf eerder besproken.

Het project-MER beschouwt de noordelijke ligging en de zuidelijke ligging van de ondergrondse kruising als 2 volwaardige alternatieven.

Vanuit de disciplines bodem en water is geen significant verschil in effectbeoordeling tussen beide alternatieven gebleken.

Het permanent biotoopverlies van opgaande begroeiingen boven de ondergrondse verbinding is bij het alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal iets groter dan bij het zuidelijk alternatief (0,58 ha resp. 0,05 ha). Bij beide alternatieven gaat geen opgaande begroeiing , behorende tot een EU-habitattype, permanent verloren.

Het alternatief noordelijke kruising Boudewijnkanaal doorkruist tijdelijk meer belangrijke vogelgebieden en dit over een grote afstand. Op basis daarvan verwachten we dat het noordelijk alternatief een grotere tijdelijke verstoringsimpact kan hebben op de aanwezige avifauna in vergelijking met het zuidelijk gelegen alternatief.

Ook de grondwatereffecten zijn minder negatief voor het zuidelijk gelegen alternatief :

- tijdelijke bemaling : bij het noordelijk alternatief zal er iets meer vochtafhankelijke vegetaties tijdelijk negatief kunnen beïnvloed worden in vergelijking met het zuidelijk alternatief (max. ca. 92 ha resp. max. ca 85 ha);
- permanente drainage : bij het noordelijk alternatief zullen meer vegetaties onderhevig zijn aan mogelijke verzilting in vergelijking met het zuidelijk alternatief (ca 7 ha resp. ca 3 ha).

Vanuit landschappelijk oogpunt, in het bijzonder vanuit visuele verstoring, krijgt een zuidelijke tracé, met een zuidelijke inplanting van de tunnelgebouwen de voorkeur op het noordelijk tracé met een noordelijke inplanting van de tunnelgebouwen omdat dit tot een lagere visuele verstoring leidt van het landschap. Rekening houdend met de oppervlakte en het volume van het tunnelgebouw, gaat het om een relatief kleine ingreep in het landschap, waardoor

ook de visuele verstoring, in het geval van een noordelijke inplanting, van beperkte aard zal zijn.

Het grootste verschil tussen beide alternatieven betreft de inname van bedrijventerrein in het bedrijventerrein Herdersbrug. Op de linkeroever van het kanaal zijn de terreinen ten noorden en ten zuiden van het mogelijke zuidelijke kabeltracé ondertussen toegewezen aan bedrijven. Het noordelijk tracé loopt gedeeltelijk door terrein van Electrabel en gedeeltelijk in een kabelcorridor van Elia. De WVI, die het bedrijventerrein Herdersbrug beheert, heeft de intentie om op lange termijn de strook van het zuidelijke tracé te gebruiken als toegangsweg naar de laad- en loskade. Het zuidelijk tracé neemt dus meer nuttige ruimte (strook van ca 900 m met breedte van 25 m) in dan het noordelijke (strook van ca 250 m met breedte van 25 m) gezien het noordelijke voor een groot deel gebruik kan maken van de bestaande kabelcorridor.

In het geplande bedrijventerrein “de Spie” is het permanent ruimtebeslag voor de 2 varianten hetzelfde : 239 are.

Bij de zuidelijke ondergrondse kruising van het Boudewijnkanaal neemt het aantal bewoners binnen de contouren van de elektromagnetische velden af ten opzichte van het basisalternatief. Er zijn bij de variant geen woningen gelegen binnen de 0,4 µT contour.

Op basis van de milieueffecten is er geen eenduidige voorkeur voor een van beide alternatieven. De vrij grote inname van nuttige ruimte in bedrijventerrein Herdersbrug bij het zuidelijke tracé resulteert in een lichte voorkeur voor het noordelijke tracé. De afwezigheid van woningen binnen de 0,4 µT-contour bij het zuidelijke tracé en het verschil in tijdelijke verstoringsimpact naar belangrijke vogelgebieden in de omgeving en het verschil in effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties resulteert dan weer in een lichte voorkeur voor het zuidelijke tracé.

16.2 HS-verbinding tussen HS-station Stevin en HS-station Blondeellaan

Ter hoogte van de havenzone werden in het plan-MER twee alternatieven opgenomen voor de 380kV-verbinding:

- De 380kV-lijn ten westen van de havenzone en de 150kV-lijn tussen het hoogspanningsstation Zeebrugge (Blondeellaan) en Stevin.
- Beide lijnen parallel aan elkaar tussen het hoogspanningsstation Zeebrugge (Blondeellaan) en Stevin.

Voor de 150 kV-lijn zijn in het project-MER zowel een bovengrondse als een ondergrondse ligging bestudeerd.Dit resulteert in 4 mogelijke combinaties van basistracé en alternatieven.

Voor de ondergrondse ligging van de 150 kV-verbinding zal de kabel in een dolomietbed liggen zodat in theorie een effect op grondwaterstroming mogelijk is. Omdat de Lisseweegse vaart wordt gekruist via een gestuurde boring zijn de effecten beperkt maar wordt vanuit de discipline grondwater wel aangeraden om met het oog op de beperking van verziltingseffecten bemalingsduur te beperken,

zo ondiep mogelijk onder de uitgravingsdiepte te bemalen via sleufbemaling en ongeplande drainages te vermijden.

Zowel vanuit direct ruimtegebruik als naar visuele impact kan gesteld worden dat de uitwerking van het alternatief tracé via de haven en de bestaande hoogsp

anningsleiding tot een betere landschappelijke integratie zal leiden dan de realisatie van het RUP-tracé. Immers het landschap van de haven is reeds verstoord en door het gebruik van een bestaand tracé wijzigen de bestaande effecten niet. Bijkomend wordt door de realisatie van het alternatief tracé vermeden dat de ankerplaats Oudemaarspolder doorsneden wordt door een hoogspanningsleiding. Echter de ruimtelijke combineerbaarheid van dit alternatief bovengronds tracé met de havenactiviteiten is nog onduidelijk zolang een finaal MER voor het SHIP nog niet beschikbaar is.

De combinaties van dit voorkeuralternatief vanuit de discipline landschap met een bovengrondse dan wel met een ondergrondse ligging van de 150 kV-hoogspanningsverbinding zijn visueel niet significant verschillend o.w.v. de gebundelde ligging in het geval van een bovengrondse ligging enerzijds en o.w.v. de reeds verstoorde omgeving van de haven anderzijds.

Bij het basisalternatief is de statistisch verhoogde kans op kinderleukemie vergelijkbaar met de variant waarbij de 150 kV verbinding ondergronds wordt voorzien en de 380 kV verbinding het oorspronkelijk tracé volgt. Bij de varianten waarbij de 380 kV verbinding ten oosten van de transportzone wordt voorzien vermindert het aantal bewoners binnen de contouren van de elektromagnetische velden met meer dan de helft waardoor ook de statistisch verhoogde kans op leukemie afneemt. Het potentieel effect is het kleinst bij de variant met de ondergrondse 150 kV-verbinding.

16.3 Varianten met kleine afwijkingen van het GRUP

De varianten hieronder betreffen over het algemeen zeer kleine verschuivingen die op basis van verdere technische detaillering door derden of door Elia zelf zijn gevraagd. Op 12 december 2012 heeft Elia over het toenmalige overzicht van deze afwijkingen op het GRUP-tracé een overleg gehad met Ruimtelijke Ordening Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen. Er werd geadviseerd om al deze afwijkingen in het project-MER te bestuderen en deze te toetsen aan de afwijkingsmogelijkheden van de VCRO.

16.3.1 Locatieverschuiving van kabeltracé om tuin te vrijwaren van een woning in omgeving van hoeve Ter Bolle (Brugge)

Het betreft een verschuiving van het ondergronds tracé in de zone ten oosten van het Boudewijnkanaal. De effecten voor bodem en water tijdens aanlegfase en exploitatiefase die voor het basistracé zijn beschreven blijven gelden.

Bij deze variant wordt het tracé verder van de woning gelegd. In de praktijk hebben de bewoners ook de aanliggende landbouwgronden (+/- 1,2 ha) aangekocht om om te vormen naar tuin. Deze worden niet vermeden.

Boven de ondergrondse kabels mag er niet gebouwd worden en mag er geen diepwortelende vegetatie aangeplant worden. Deze effecten treden ook op bij het basisalternatief. Wel zullen de kabels verder gelegen zijn van de woning.

De in de nabijheid van de locatieverschuiving gelegen woningen liggen niet binnen de contouren die de veldsterkteprofielen van 0,2 µT, 0,4 µT en 10 µT (de relevante drempelwaarden) weergeven.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.2 Locatieverschuiving van mast A8 nabij het Schipdonkkanaal o.w.v. reservatiestrook van het kanaal

Om de gevraagde locatieverschuiving technisch mogelijk te maken binnen het RUP-tracé dient er 1 mast in de brede reservatiestrook voorzien te worden, maar op een plaats dat een verbreding van het Schipdonkkanaal wel nog mogelijk blijft. Door de grote overspanning zijn een aantal zeer hoge masten nodig. Dit is de eerste variant. De tweede variant is de plaatsing van mast A8 buiten de reservatiestrook ten noorden van het kanaal. Er wordt dan een hoek gemaakt in de lijn, het voordeel is hier dat de masten relatief laag kunnen blijven.

Door beide varianten wordt er geen hypotheek gelegd op de uitbreiding van het kanaal.

De visuele verstoring die uitgaat van de hogere masten die in dit geval nodig zijn enerzijds en het kappen van bomen anderzijds is niet significant verschillend van het basistracé.

Er zijn geen woningen gelegen in de nabijheid van deze locatieverschuiving en bijgevolg verhoogt hier de statistisch kans op kinderleukemie (ten gevolge van elektromagnetische velden) niet ten opzichte van het basisalternatief.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen de varianten. De twee varianten hypothekeren de mogelijke verbreding van het kanaal niet en genieten dus de voorkeur op de oorspronkelijke mastinplanting.

16.3.3 Optimalisatie masten op site Stevin in geval de 380 kV bovengronds ten W van het havengebied ligt

Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.4 Kleine locatieverschuiving van de mast A37 omwille van ligging pijpleiding

Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.5 Kleine locatieverschuiving ondergrondse 380 kV-kabel tussen Boudewijnkanaal en overgangsstation De Spie t.h.v. centrale Herdersbrug van Electrabel

Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.6 Kleine wijziging aankomst ondergrondse 380 kV-kabel ter hoogte van overgangsstation De Spie zodat zo weinig mogelijk ruimte wordt ingenomen van toekomstige industrieterrein

Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.7 Kleine hoekaanpassingen van de masten A18 en A11

Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.8 Kleine verschuiving van mast B3 zodat geen interferentie meer bestaat met 150 kV-kabels tussen Blauwe Toren en Zeebrugge

Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.9 Kleine verschuiving van de mast A5 i.f.v. het behoud van een groenbuffer

Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

16.3.10 Tweede mogelijke locatie van de mast P61N

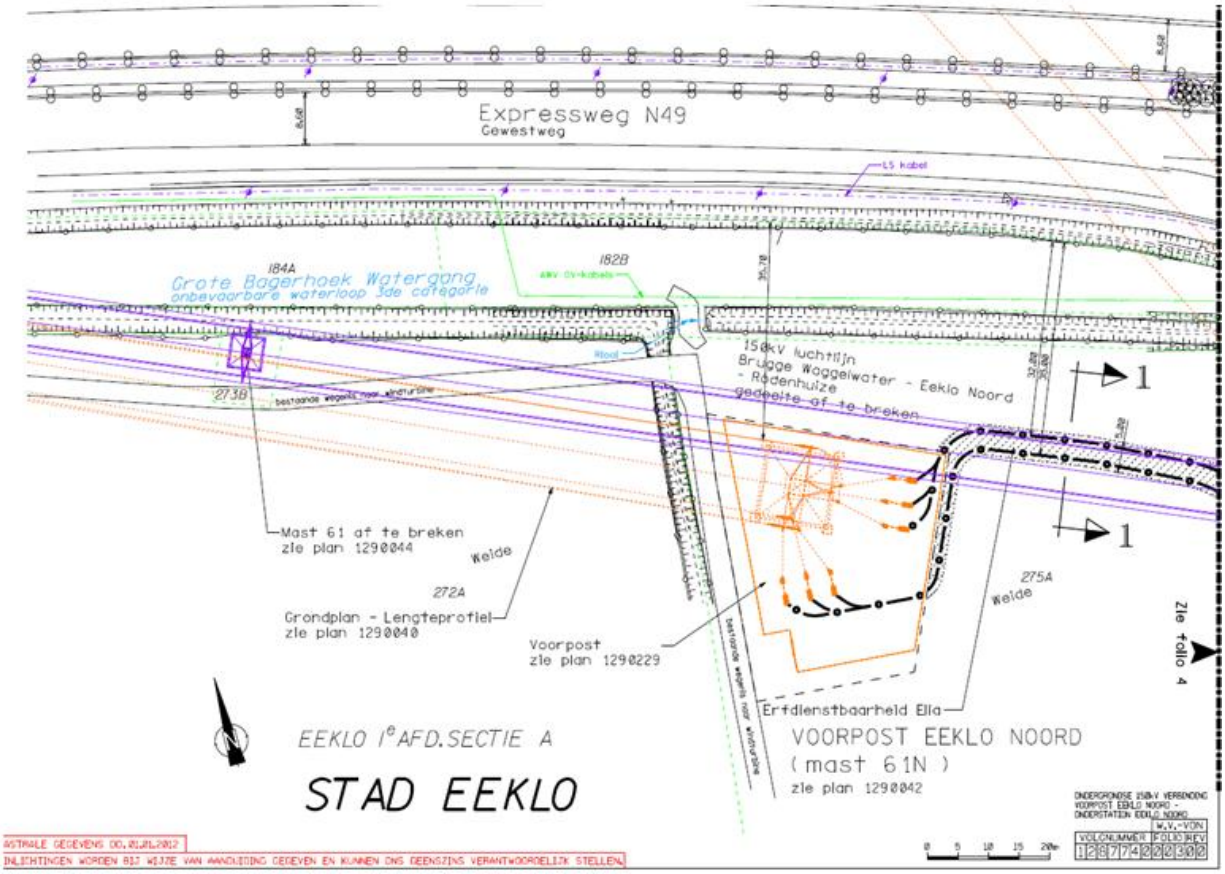
Effecten van variant en basistracé zijn niet significant verschillend. Dezelfde milderende maatregelen als in het basistracé worden voorgesteld.

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen beide varianten.

De variant, met afbraak van mast P61 en opbouw van een voorpost ter hoogte van de locatie P61N, is weerhouden weliswaar licht verschoven om zo weinig mogelijk

plaats in te nemen in een hoek van een perceel. Dit wordt geïllustreerd in onderstaande figuur.

Figuur 16.1 : Geoptimaliseerde positie van voorpost P61N



16.4 Herlocaliseren van het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan naar de terreinen voorzien voor het hoogspanningsstation Stevin en Nemo

De verplaatsing van het bestaande hoogspanningsstation maakt geen onderdeel uit van het voorziene project van Elia. De verplaatsing van deze vergunde, planologisch correct gelokaliseerde, installatie maakt bovendien geen deel uit van het voorgenomen plan (RUP) voor de hoogspanningslijnen en bijhorende stations en is dan ook niet aan de orde als "alternatief".

In hoofdstuk 3 zijn door ELIA reeds meerdere redenen aangehaald waarom ELIA geen vragende partij is voor de verplaatsing van het bestaande hoogspanningsstation Blondeellaan.

In de richtlijnen voor voorliggend MER is gevraagd deze herlocalisatie wel in het MER op te nemen en de effecten op hoofdlijnen toe te lichten. We hebben in onderstaande analyse de aandacht gevestigd op significante verschillen in effectbeoordeling tussen bestaande locatie en gevraagde nieuwe locatie.

We gaan er vanuit dat de realisatie van een nieuw hoogspanningsstation gelijktijdig kan gebeuren met de aanleg van de hoogspanningsstations Stevin en Nemo.

Het terrein waar het hoogspanningsstation 150/36/11kV is gelegen neemt ca 1,05 ha in. Het terrein is omgeven door terreinen waar MBZ het SHIP-project plant. Op het terrein is ondermeer een 150kV GIS-installatie gelegen en 5 transformatoren. Er zijn meerdere verbindingen aangesloten op het station : 1 luchtlijn met 2 circuits die aangepast wordt om de verbinding naar Stevin te realiseren, 23 hoogspanningskabels (4 150 kV en 19 36 kV), diverse kabels van derden.

Een nieuwe locatie ter hoogte van het NEMO/Stevin-terrein dient voldoende ruim te zijn zodat toekomstige uitbreidingen mogelijk blijven. De nodige ruimte wordt geschat op 2 ha. Met de geplande hoogspanningsstations van Stevin en Nemo blijft er in de zone voor openbaar nut weinig ruimte beschikbaar. Enkel ten oosten van de Baron De Maerelaan is nog ruimte over naast de ruimte nodig voor het Nemo-station. Twee mogelijkheden blijven open :

- Een O-W oriëntatie van de Nemo-gebouwen zodat het nieuwe station Blondeellaan ten zuiden kan worden gerealiseerd;
- Een N-Z oriëntatie van de Nemo-gebouwen zodat het nieuwe station Blondeellaan ten oosten kan worden gerealiseerd.

16.4.1 Bodem

Voor deze discipline wordt ingeschat dat de effecten tussen bestaande locatie en herlocalisatie voor station Blondeellaan niet significant verschillen.

16.4.2 Grondwater

Voor deze discipline wordt ingeschat dat de effecten tussen bestaande locatie en herlocalisatie voor station Blondeellaan niet significant verschillen.

16.4.3 Oppervlaktewater

Voor deze discipline wordt ingeschat dat de effecten tussen bestaande locatie en herlocalisatie voor station Blondeellaan niet significant verschillen.

16.4.4 Geluid

Het nieuwe station met 5 transformatoren impliceert een nieuwe geluidsbron in een gebied dat nabij de Stationswijk is gelegen. Deze nieuwe installatie zal aan de Vlarem-normen dienen te voldoen. Ter hoogte van de Stationswijk zal het nieuwe station “Zeebrugge” moeten voldoen aan een limietwaarde van 40 dB(A). Gezien de nabije inplanting bij de woonwijk kan verwacht worden dat deze waarde aan de eerste woningen niet behaald zal worden. Een precieze berekening van de verhoging van het geluidniveau werd niet uitgevoerd gezien de onbekende factoren van de ligging en opbouw van het hoogspanningsstation. Uit de gemeten geluidsniveaus ter hoogte van de woonwijk kan in deze fase echter wel al afgeleid worden dat er een merkbare geluidsverhoging zal optreden.

De huidige locatie is gelegen in een industriële, reeds verstoorde, omgeving.

16.4.5 Lucht

Voor deze discipline wordt ingeschat dat de effecten tussen bestaande locatie en herlocalisatie voor station Blondeellaan niet significant verschillen.

16.4.6 Licht en EMF

Wat betreft de elektrische en magnetische velden afkomstig van de hoogspanningsstations is de sterkte van het magnetische en elektrische inductieveld omgekeerd evenredig met het kwadraat of soms zelfs met de 3de macht van de afstand tot de bron. Hierdoor nemen de elektrische en magnetische velden op enkele meters afstand van de bron snel af. Er kan gesteld worden dat ter hoogte van de omheining de stralingsniveaus beperkt zijn. Cumulatie tussen Nemo-station en het nieuwe station wordt niet verwacht.

16.4.7 Natuur

De ruimte-inname van een nieuw station op de NEMO-site betekent een oppervlakteverlies voor groene zones en buffers met ontwikkeling van natuurwaarden.

16.4.8 Landschap

Voor de NEMO-site is een architectuurwedstrijd uitgeschreven. De concepten beogen de landschappelijke inpassing van het NEMO-station zodat de visuele hinder naar de Stationswijk beperkt wordt. De inplanting van een nieuw station ten zuiden of ten oosten van de NEMO-installaties hypothekeert de landschappelijke inpassing van beide stations naar de nabijgelegen Stationswijk.

16.4.9 Mens

Bij een herlocalisatie van het station Blondeellaan zal op de huidige locatie een ruimte vrij komen voor nieuwe industriële ontwikkeling.

Daartegenover staat dat voor de verplaatsing van de vele ondergrondse kabels die in het station Blondeellaan toekomen, grote hinder en interferentie met geplande ontwikkelingen wordt verwacht in de omgeving.

Door de ruimte-inname van het nieuwe station zal het recreatief medegebruik van de groene zones ter hoogte van de Nemo-site gehypothekeerd worden.

16.4.10 Conclusie

Op basis van de milieueffecten is er geen voorkeur voor een verplaatsing van het hoogspanningsstation aan de Blondeellaan naar de zone van openbaar nut ter hoogte van de Stationswijk. Een inplanting van het station op die locatie zal leiden tot verhoogde geluidshinder en een verhoogde visuele hinder doordat een landschappelijke inpassing van het hoogspanningsstation Nemo gehypothekeerd wordt.

16.5 Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn in combinatie met gedraaide ligging van overgangsstation Van Maerlant

Indien de inrichting van het overgangsstation wordt gekeerd waarbij de overgang naar de bovengrondse leiding aan het zuiden wordt voorzien dan kan een betere bundeling bekomen worden met de bestaande hoogspanningsleiding wat leidt tot een lagere verstoring van de open ruimte tussen de Weststraat en de Brieversstraat.

De verplaatsing van de masten impliceert een zelfde ruimtebeslag van landbouwpercelen maar op een andere locatie.

Er zijn geen woningen gelegen in de nabijheid van deze locatieverschuiving en bijgevolg verhoogt hier de statistische kans op kinderleukemie (ten gevolge van elektromagnetische velden) niet ten opzichte van het basisalternatief.

Op basis van de milieueffecten is er een voorkeur voor de nieuwe variant.

16.6 Verschillen tussen de klassieke 4-bundel- of hoge performantie 2-bundelgeleider?

Het verschil in visuele verstoring zal beperkt zijn (verwaarloosbaar effect) en voor een leek amper zichtbaar zodat vanuit landschappelijk oogpunt geen voorkeur wordt uitgesproken.

Geluidshinder ten gevolge van corona en de warmteverliezen voor beide geleidertypes zijn wel significant verschillend. Bij hoge performantiegeleiders liggen de geluidsniveaus voor alle masttypes +/- 6.5 dBA hoger dan bij klassieke geleiders. Dit verschil van 6,5 dB(A) is een hoorbaar relevant verschil. Vanuit de discipline geluid en mens gaat de voorkeur dan ook naar klassieke 4-bundelgeleiders.

Zowel bij het gebruik van klassieke als hoge performantiegeleiders (HTLS) treden verliezen op. Verliezen op het net betekent eigenlijk dat de energieproducenten relatief gezien een hoger vermogen moeten produceren om een bepaald vermogen bij de eindgebruiker te krijgen. De verliezen bij hoge performantiegeleiders liggen ongeveer ca. 40% hoger dan bij klassieke geleiders. Ook voor de discipline klimaat gaat de voorkeur uit naar klassieke 4-bundelgeleiders.

16.7 Varianten groenbuffers stations

Volgende varianten voor de groenbuffering van de stations zijn in voorliggen project-MER beschouwd :

- De groenbuffer van het hoogspanningsstation Stevin en het overgangsstation Vijvekapelle uitbreiden van de voorziene 5 m naar bijvoorbeeld 15 m
- De groenbuffer voor het overgangsstation Vijvekapelle zo beperkt mogelijk houden

Binnen het project-MER is het onmogelijk om reeds een definitieve keuze te maken in de wijze waarop de groenbuffer moet aangelegd te worden. Vast staat dat enkel de aanleg van een bufferstrook op terreinen van de initiatiefnemer

gegarandeerd kunnen worden. Alle andere buffermethodes met opgaand groen op grotere afstand kunnen maar uitgevoerd worden via vrijwillige medewerking van de desbetreffende terreineigenaars.

De keuze van groenbuffer voor overgangsstation Van Maerlantis inmiddels verder uitgewerkt in de landschapssstudie die parallel aan het project-MER is opgemaakt en die in bijlage is toegevoegd.

De groenbuffer voor station Stevin is binnen het architecturaal concept dat door bureau Archiles werd uitgewerkt bepaald. De soorten die voor de buffer worden gekozen zijn soorten die ofwel al voorkomen in de bestaande buffer ter hoogte van de Kustlaan zoals Populus en Alnus, ofwel streekeigen zijn zoals Rosa canina, Sambucus nigra en Crataegus monogyna.

16.8 Verschillende masttypes

Verschillen in grondverzet

Bij vakwerkmasten is de hoeveelheid grondverzet verwaarloosbaar. Hier wordt enkel grond opgeboord voor de paalfunderingen. Bij Wintrackmasten wordt daarnaast ook grond uitgegraven voor de verharding rondom de mastvoet. Dit komt neer op een bijkomende hoeveelheid grondverzet, ca. 150 m³ per lijnmast.

Verschillen in geluidshinder door Corona

Het geluidsniveau door Corona stijgt met +/- 2dB voor een compacte mast (met isolerende mastarmen) ten opzichte van een klassieke mast. Dit is een beperkt verschil dat nauwelijks merkbaar is voor het menselijk gehoor. Er is quasi geen verschil in corona-effect tussen vakwerkmast met isolerende mastarmen en een Wintrackmast.

Verschillen in landschappelijke integratiemogelijkheden

Binnen het volledige traject kunnen twee ontwikkelingen onderscheiden worden. Het eerste traject tussen Stevin en De Spie bevat deels de verschuiving van *nieuwe masten* (afbraak van een tracédeel en bouw van nieuwe masten op een andere locatie) en deels het *vervangen van bestaande masten op bestaande mastlocaties*. In dit geval zijn er twee mogelijkheden:

- Er wordt opnieuw een lijn in vakwerkmasten gebouwd
- Er wordt gekozen voor Wintrackmasten.

Vakwerkmasten komen dominanter over in het landschap en hebben een meer industrieel uiterlijk. Buismasten ogen moderner en hebben de eigenschap om sneller op te gaan in het landschap. De keuze van het type mast dient samen bekeken te worden met het landschapstype waarin de masten voorkomen (open of meer gesloten landschap).

Voor wat betreft de zone tussen Stevin en de Spie geldt dat de twee delen waar nieuwe mastlocaties gebruikt zullen worden in eerder industriële omgeving liggen en dat in het tussenliggende deel momenteel reeds vakwerkmasten staan. Beide masttypes zouden hier op visueel vlak evenwaardig gebruikt kunnen worden.

Het traject tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord bevat *een verdubbeling van de bestaande hoogspanningsleiding*. Ook hier kan gekozen worden om de nieuwe

leiding in vakwerkmasten of Wintrackmasten te plaatsen. Omwille van de nabijheid van een bestaande leiding met vakwerkmasten lijkt het hier logischer om te kiezen voor vakwerkmasten. Hierdoor is de landschappelijke integratie met de bestaande hoogspanningsleiding groter dan wanneer gekozen wordt voor een nieuw type mast.

Verschillen in elektromagnetische velden

Een worst case toepassing van Wintrackmasten stemt overeen met deze voor de compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen. Ter hoogte van hoekmasten zijn de magnetische veldcontouren voor Wintrackmasten lager dan deze voor vakwerkmasten omdat bij klassieke vakwerkmasten voor de hoekmasten geen geïsoleerde mastarmen gebruikt kunnen worden. De waarden voor Wintrackhoekmasten stemmen ter hoogte van de hoekmast overeen met deze voor een hypothetische compacte vakwerkmasten met geïsoleerde mastarmen.

Conclusie

Op basis van de milieueffecten is er geen onderscheid te maken tussen de verschillende masttypes. De landschappelijke integratiemogelijkheden van buismasten en vakwerkmasten zijn wel verschillend. De keuze van het type mast dient samen bekeken te worden met het landschapstype waarin de masten voorkomen (open of meer gesloten landschap) en de situering ten opzichte van reeds bestaande hoogspanningslijnen.

16.9 Lokaal verhogen van de masten

Vermits het elektromagnetisch veld ondermeer afhankelijk is van de hoogte van de hoogspanningsmasten werd in hoofdstuk 12 de invloed van een lokale verhoging van een mast op het elektromagnetisch veld onderzocht. Het effect van een mastverhoging op de wijziging van de corridorbreedte voor lagere veldwaarden (zoals 0,4 µT en 0,2 µT) is zeer beperkt en situeert zich in een grootte-orde die kleiner is dan individuele woningen. Dit wordt dan ook voor EMF niet als een relevante ingreep beschouwd. Een verhoging van een mast kan wel een relevante maatregel zijn indien de waarden ter hoogte van de as van de lijn verlaagd dienen te worden.

16.10 Meerdere scenario's voor de fasering van de aanleg van het ondergronds tracé tussen overgangsstations Gezelle en Van Maerlant

Zone ten oosten van Damse Vaart, waarbij de uitvoering van het aan te leggen ondergronds tracé van oost (station Van Maerlant) naar west (Damse Vaart) gebeurt:

- Variant 1: uitvoering werken start in zomerperiode en eindigt in voorjaar (8/7 – 22/4), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 1/10 tot 22/04.
- Variant 2: uitvoering werken start in voorjaar en eindigt in winterperiode (22/4 – 16/12), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 19/06 tot 16/12.

Zone ten westen van Damse Vaart, waarbij de uitvoering van het aan te leggen ondergronds tracé ofwel van oost (Damse Vaart) naar west (station Gezelle) gebeurt, ofwel van west (station Gezelle) naar oost (Damse Vaart):

- Variant 1: uitvoering werken start in winterperiode en eindigt in najaar (11/12 – 15/9), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 26/01 tot 20/07
- Variant 2: uitvoering werken start in zomerperiode en eindigt in voorjaar (8/7 – 22/5), met uitvoering werken in SBZ-V Poldercomplex van 6/8 tot 24/3.

Gezien het belang van het SBZ-V Poldercomplex voor pleisterende overwinterende watervogels, steltlopers en ganzen tijdens de winterperiode (15/10 - 15/03) en broedvogels tijdens het broedseizoen (maart - juni), worden vanuit avifaunistisch oogpunt in theorie deze periodes best vermeden om de werken uit te voeren. Juli tot eerste helft oktober is dus theoretisch de beste periode voor de uitvoering van de werken. Dit is ook de periode waarin de grondwaterstanden laag zijn en daardoor de impact op bodemcompactie en mogelijk structuurbederf van de grond door uitvoering van de werken minimaal zal zijn (van belang met het oog op herstel van vochtige/natte vegetaties o.a. poldergraslanden).

Voor de uitvoering van het project is deze beperkte periode (juli - half oktober) echter niet haalbaar. Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn om de werken te starten vóór het broedseizoen en ononderbroken verder te werken tijdens het broedseizoen. Potentiële broedende vogels worden bijgevolg ontmoedigd om zich te vestigen en te broeden in het gebied, waardoor de verstoring van deze soorten minimaal zal zijn. Dit zou de periode waarin de werken kunnen uitgevoerd worden, verlengen: van half maart tot half oktober.

Op basis van bovenstaande blijken beide voorgestelde varianten voor de werfplanning niet optimaal te zijn om verstoring van zowel pleisterende als broedende vogels volledig uit te sluiten. Van beide voorgestelde varianten zal vermoedelijk variant 1 het minst impact hebben op de avifauna van het SBZ-V Poldercomplex, waarbij ten westen van de Damse Vaart gewerkt wordt van west (station Gezelle) naar oost (Damse Vaart).

De werken binnen het SBZ-V (incl. voorbereidende werken) ten oosten van de Damse Vaart zullen dan uitgevoerd worden van 1/09/14 tot 22/4/15 (richting oost naar west). De werken binnen het SBZ-V (incl. voorbereidende werken), ten westen van de Damse Vaart, zouden dan uitgevoerd worden in de periode 15/01/15 – 18/8/15 (richting west naar oost).

17 Tewerkstelling, investering en gebruikte materialen

17.1 Inschatting directe investeringen en werkgelegenheid

De investeringskost voor het voorliggend Stevinproject wordt geraamd op 250 miljoen € en de totale duur van de werken wordt op ongeveer 2 jaar geschat.

Voor de uitvoering van de werken wordt beroep gedaan op verschillende aannemers, zoals voor de bouwkundige werken (versterking van de funderingen, funderingen in nieuwe onderstations), de lijnwerken (nieuwe masten, versterking van de masten, trekken van de hoogspanningslijn), de elektrische werken in de onderstations, kabelwerken voor de ondergrondse kabel etc….

Uit ervaring van andere Elia-projecten kan worden gesteld dat de overgrote meerderheid van de aannemers van Belgische bodem zijn. Eveneens baseren we ons op voorgaande Elia-werven om de gecreëerde tewerkstelling in kaart te brengen.

Voor de verschillende aannemers wordt de gecreëerde tewerkstelling ingeschat op 160 VTE over 2 jaar.

Bijkomend zullen ook verschillende leveranciers en studiebureaus betrokken worden. De gecreëerde jobs bij de verschillende studiebureaus kunnen worden ingeschat op 10 VTE over 2 jaar.

De gecreëerde jobs bij de verschillende leveranciers van materialen zijn moeilijk in te schatten. Wel kan worden gesteld dat deze leveranciers indirect jobs creëren in België en Europa gezien de fabrieken van de te bestellen materialen gelegen zijn in België en Europa.

17.2 Inschatting indirect afhankelijke investeringen en werkgelegenheid

In de voorliggende Project-MER proberen we de jobcreatie zo objectief mogelijk te begroten en dan hoofdzakelijk de directe afhankelijke jobs in de windsector . Hiervoor toetsen we de cijfers van de EWEA (European Wind Energy Association)[111] en Agoria (AREC)[112] met de reële cijfers van C-Power en de Haven van Oostende. De vanuit de windsector gezien indirecte jobs worden hier niet beschreven.

De directe jobs binnen de windsector zijn geografisch verankerd in België en kunnen dus niet gedelokaliseerd kunnen worden naar lage-loonlanden zoals in andere industrietakken soms het geval is. De geplande investeringen in de offshorewindsector zorgen dan ook voor de nodige jobcreatie in België. Stevin en de ontwikkeling van offshore windmolenparken zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. De eerste 3 windmolenparken (C-power, Belwind en Northwind) zijn ontwikkeld zonder dat het Stevinproject nodig was. Deze 3 parken zullen samen goed zijn voor een investering van 3.3 miljard euro. (Northwind heeft zijn financiering rond en zal operationeel zijn in 2014).

In de offshore pijplijn zitten nog 4 projecten die enkel kunnen worden aangesloten indien het project Stevin wordt gerealiseerd binnen de voorgestelde timing. Bij het niet uitvoeren van Stevin, worden de 4 andere parken niet gerealiseerd en zal een investering van om en bij de 4 miljard Euro niet plaatsvinden.

111 EWEA 2009, Wind at Work.

112 Agoria 2009, Werkgelegenheid in de sector hernieuwbare energie

Tabel 17.1: Overzicht van de ontwikkeling van de offshore windmolenparken.

	C-Power* (MW)	Belwind* (MW)	Northwind*					Cumulatief (MW)
2009-2014	312	330	216					858
				Voltooiing Stevin als voorwaarde				
				Norther	**Rentel**	**Seastar**	**Mermaid**	
2015								858
2016**				350	343			1551
2017								
2018						259		2051
2019							482	
2020								**2292**
Budget (M€)	+/- 1300	+/-1200	+/-850	***+/- 4.000***				**Budget (M€)**

*Info C-Power, Belwind en Northwind zijn gebaseerd op gegevens van de websites de toekomstige 4 parken zijn een inschattingen rekening houdend met de laatste info van de consessiehouders.

** geplande voltooing Stevin: April 2016

Als men kijkt naar de cijfers van de studiedienst van de Agoria Renewable Energy Club kan men direct constateren dat er tegen 2020 ruim 13225 jobs worden gecreëerd in de windsector.

In de directe jobs worden verschillende opdelingen gebruikt. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel. In de Project-MER proberen we een inschatting te maken van het percentage dat mogelijks verankerd kan worden in België op basis van de kennis van de sectoren en diensten die reeds ontwikkeld zijn. Projectontwikkeling, installatie en ontmanteling, onderhoud van turbine en werken burgerlijke bouwkunde etc, zijn zaken die zeker vanuit België uitgebouwd kunnen worden. Tot op heden worden er nog geen turbines gebouwd in België en is dit aspect echter grotendeels in buitenlandse handen waardoor we de jobcreatie voor deze pijler zeer laag inschatten.

Tabel 17.2: Gemiddelde jobcreatie.

	RVB UK studie (offshore)[z]		**Jobs in Belgie (offshore)**	
		Totaal (jobs/MW)	Geschatte ratio (%)	Totaal (jobs/MW)
eenmalig	Ontwikkeling	1,2	100%	1,2
	Turbine totaal	8,4	9%	0,8
	Turbine indirect (civil & electrical works etc)	4,7	90%	4,2
	Installatie en ontmanteling	3,2	95%	3,0
	Totaal gewogen			**9,2**
Recurrent	O&M	0,3	100%	0,3
	Andere			0,0
	Totaal gewogen			**0,3**

Bij een ongewijzigde planning van Stevin kan de verwachte groei voor 2020 worden begroot en dit door Tabel 17.1 en Tabel 17.2 (de gemiddelde jobcreatie) met elkaar te combineren.

Dit geeft volgende cijfers:

- eenmalige directe jobcreatie van de 4 windmolenparken (te bouwen bij realisatie van Stevin): **13.192 Manjaren.** Uitgedrukt in jobequivalenten van **10 jaar** bekomt men **1319 duurzame jobs** in Belgie.
- recurrente eerstelijns jobcreatie voor het onderhoud en de uitbating van de 4 windmolenparken : **430 jobs van 10 jaar**.
- Samen zijn beiden goed voor een directe jobcreatie voor een equivalent van **1749 jobs van 10 jaar**.

We kunnen bovenstaande veronderstellingen ook meteen toetsen aan de werkelijke tewerkstelling:

- Haven van Oostende
- Hiervoor baseren we ons op een persartikel (De Standaard 7/09/12) waar de volgende cijfers weergegeven worden. Tussen 2001 en 2011 is het personeelsbestand gegroeid van 631 naar 906 mensen in vaste dienst waarvan het merendeel was te wijten aan VTE's exclusief aan de offshore windmolens.
- C-Power
- C-Power rapporteerde 1400 jobs gedurende de constructiefasen (voor de eenvoud hier 2 jaar genomen, corresponderend met 2800 Manjaren). Indien dit geëxtrapoleerd wordt naar de 4 parken spreekt men over 12.762 Manjaren. Dit komt dus overeen met de hierboven berekende manjaren van 13.192.

18 Kennisleemten, monitoring en evaluatie

18.1 Kennisleemten

Er resteren nog een aantal leemten en onzekerheden. Waar dit relevant is omwille van de potentiële impact op de beslissing waarvoor het MER aangewend zal worden, zal aangegeven worden op welke wijze in het MER met deze beperkingen omgegaan zal worden.

18.1.1 Geluid

De kennis van de discipline geluid bestaat typisch uit de metingen die in het kader van de opmaak van een MER of voorgaande studies uitgevoerd worden. Dit is een representatieve meting doch slechts voor een beperkt aantal punten en voor een bepaald moment. De locatiekeuze van de meetpunten is hierbij afhankelijk van de mogelijkheden om meetapparatuur op een veilige wijze te plaatsen.

Er zijn op dit moment geen geluidsemissiegegevens bekend van de onderstations. Bij de effectbespreking zal daarom uitgegaan worden van het feit dat voldaan zal worden aan de grenswaarde conform VLAREM II.

Over de mogelijke relatie tussen hoge intensiteiten infrasoon en laagfrequent geluid met VAD bestaat nog geen wetenschappelijke consensus. Op basis van de beschikbare informatie zijn er onvoldoende gegevens die er op wijzen dat infrasoon en laagfrequent geluid onder de gehoordrempel permanente gezondheidseffecten opleveren. De eventuele relatie tussen infrasoon en laagfrequent geluid met gezondheid is een leemte in de kennis.

Vermits de aannemer(s) nog moeten worden aangesteld en zelf - binnen een aantal randvoorwaarden – de vrijheid hebben om de werkzaamheden te organiseren, kunnen slechts een aantal algemene elementen beschreven worden. Een exacte kwantitatieve bepaling op immissieniveau tijdens de aanlegfase is dus niet mogelijk, daar ondermeer de technische informatie van de verschillende werktuigen, de ligging van de werfzones, enz. nog niet of onvoldoende gekend zijn. Desalniettemin zal een inschatting gegeven worden van de geluidsniveaus van de verschillende werktuigen en werfverkeer op basis van de aangeleverde gegevens door de opdrachtgever en worden aanbevelingen geformuleerd om de geluidsimpact tijdens een bepaalde bouwfase maximaal te beperken.

18.1.2 Licht en EM-velden

Wat betreft de mogelijke magnetische velden rond een AC/DC-conversiestation zijn er in België geen metingen beschikbaar omdat er nog geen dergelijke installaties bestaan in België. Door de dienst Technical Governance and Expertise (TGX) van Elia werd daarom navraag gedaan bij hoogspanningsnetbeheerders in andere landen of zij over EMF-metingen beschikken rond moderne AC/DC-convertoren. Er werden geen metingen van bestaande installaties ontvangen.

18.1.3 Natuur

Over de effecten van elektrische en magnetische velden op vogels is momenteel nog onvoldoende gekend. De internationale literatuur over dit thema bevat heel wat

onduidelijkheden en elkaar tegensprekende resultaten. Effecten voor avifauna kunnen niet worden uitgesloten, maar de inschatting van de aard (positief of negatief), grootte en de precieze gevolgen op soort- en populatieniveau dienen als een leemte in de kennis te worden beschouwd.

Over de vliegbewegingen (en specifiek de vlieghoogte) van vogels in de omgeving van de hoogspanningslijn is ook onvoldoende gekend. Bovendien zit er een continue evolutie in deze vliegbewegingen. Bij gebrek aan zekerheid hierover, zal telkens het voorzichtigheidsprincipe in acht worden genomen.

Het gebruik van vogelflappen ('bird flight diverters') is nog niet getest en gevalideerd in Vlaanderen. Het blijft dan ook de vraag of dit type draadmarkeringen (dat 's nachts en bij schemering beduidend effectiever bleek te zijn dan de klassieke draadmarkeringen zoals spiralen) al zal kunnen worden toegepast in Vlaanderen op het moment dat de werkzaamheden in het kader van dit project-MER zullen van start gaan.

Er werd in de loop van het m.e.r.-proces de vraag gesteld of er informatie bestaat over de invloed van magnetische velden op planten en over de eventuele gevolgen voor mens en dier bij het nuttigen van die planten. Tot vandaag werd hierover geen informatie gevonden.

De gehanteerde drempelwaarde van 45 dB(A) voor geluidsverstoring van gevoelige vogelsoorten, zoals beschreven in de literatuur, is van toepassing op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen en kan bijgevolg niet gehanteerd worden voor het discontinue, tijdelijk karakter van het corona-effect dat optreedt ter hoogte van de bovengrondse hoogspanningsverbindingen bij vochtige weersomstandigheden. De relaties uit de literatuur zijn hier dan ook niet van toepassing. Dit is een leemte in de kennis.

Over het effect van bodemopwarming (door de ondergrondse hoogspanningsverbinding) op de vegetatie en meer bepaald in hoeverre er een vroegere opstart van de bloeiperiode zal optreden als gevolg van deze opwarming tijdens de winterperiode is niet gekend. Dit vormt een leemte in de kennis.

Omdat een significant negatief effect ter hoogte van de historisch permanente graslanden gelegen op poelgronden in de zone van 250 m van de aslijn van de sleuf, niet kan worden uitgesloten indien een bemaling zonder bijkomende maatregelen toegepast zou worden is, om inklinking te vermijden, de monitoring van de grondwaterstijghoogte via peilbuizen noodzakelijk. Als uit deze monitoring een aanzienlijk effect dreigt voor te komen moeten maatregelen genomen worden zoals bv retourbemaling. Er wordt aanbevolen dat de aannemer van de sleufwerken op voorhand een gedetailleerde grondwaterstudie opmaakt op basis van de door hem geprefereerde technieken en beschikbare apparatuur. Er wordt aanbevolen de grondwaterstudie voor te leggen aan ANB. Bij voorkeur wordt in een zone van 250 m van de aslijn van de sleuf ter hoogte van de historisch permanente graslanden op poelgronden via diepe én ondiepe peilbuizen de grondwaterstijghoogte gemonitord en afhankelijk van het verwachte effect de passende maatregel toegepast.

18.1.4 Landschap

Deze receptor heeft als klassieke leemte dat de aanwezigheid van archeologisch potentieel ongekend is. De mogelijke effecten voor archeologie werden bepaald op basis van de aanwezigheid van geïnventariseerde archeologische vindplaatsen in de omgeving

beschikbaar in de databank van het CAI en voor het ondergronds tracé op basis van de informatie verzameld bij de archeologische prospectie (literatuuronderzoek en boorcampagne).

18.1.5 Mens

Per perceel werd voor het bepalen van het aantal mensen dat in contact komt met magnetische velden, één gebouw als woning beschouwd. De kans bestaat dat op percelen met meerdere gebouwen het foute gebouw als woning werd aangeduid of dat het gebouw voor onbepaalde tijd leeg staat.

In verband met het effect van magnetische straling op de gezondheid van de mens bestaan tot op heden onzekerheden. Het Internationaal Centrum voor Kankeronderzoek (IARC) klasseerde het extreem laag frequente magnetische velden in 2002 als “mogelijk kankerverwekkend voor de mens”. Noteer daarbij dat stoffen waarbij er meer bewijs is voor hun kankerverwekkend vermogen geklasseerd worden in klasse 2A, “waarschijnlijk kankerverwekkend” en stoffen die “bewezen kankerverwekkend” zijn in klasse 1.

Deze beslissing is gebaseerd op onderzoek dat aantoonde dat kinderen die langdurig blootgesteld worden aan een magnetisch veld van 0,4 µT in de buurt van hoogspanningslijnen een verhoogd risico op leukemie zouden lopen. Daarom wordt 0,4 µT dikwijls gebruikt om te beoordelen of blootstelling aan een magnetisch veld als risicovol kan beschouwd worden.

Om van een oorzakelijk verband te mogen spreken zijn er bijkomende aanwijzingen nodig zoals een dosis-responsrelatie, mogelijk biologisch mechanisme en resultaten uit andere soorten onderzoek. Ondanks veel onderzoek kunnen wetenschappers die andere aanwijzingen niet vinden. Dat verzwakt de overtuiging dat de magnetische velden verantwoordelijk zijn voor de leukemie gevallen.

3 op 100.000 kinderen krijgen leukemie. Als je veronderstelt dat er een oorzakelijk verband is, dan zouden 6 op 100.000 kinderen die in de buurt van een hoogspanningslijn wonen leukemie krijgen. Als we rekening houden met het aantal kinderen dat in de buurt van een hoogspanningslijn woont, dan betekent voor Vlaanderen dat er ongeveer 1 geval van leukemie per 2 jaar veroorzaakt zou worden door blootstelling aan het magnetisch veld van hoogspanningslijnen. Het aantal leukemieën bij kinderen in Vlaanderen wordt geschat op een 50-tal per jaar.”

Er zijn slechts een beperkt aantal studies uitgevoerd om het verband te onderzoeken tussen de blootstelling aan EM-velden en de ziekte van Parkinson en multiple sclerose. Er werd geen bewijs gevonden voor een associatie van deze ziekten met de EM-velden.

Voor de ziekte van Alzheimer en Amyotrofe laterale sclerose (ALS) zijn meer studies gepubliceerd. Sommige van deze onderzoeken suggereren dat werknemers die bloot gesteld worden aan elektrische straling een verhoogd risico op ALS zouden kunnen hebben. Tot nu toe is er echter geen biologische mechanisme gekend dat deze associatie kan verklaren. De weinige studies die de associatie onderzoeken tussen de blootstelling aan EM-velden en de ziekte van Alzheimer zijn inconsistent.

Er is verder onderzoek noodzakelijk om na te gaan of de blootstelling aan EM-velden bijdraagt tot een verhoogd risico op het krijgen van de ziekte van Alzheimer en ALS.

Over psychosomatische effecten die hoogspanningsverbindingen op mensen kunnen veroorzaken zijn nagenoeg geen gegevens gekend. Daarom zal aangenomen worden dat de mensen die het dichtst bij de hoogspanningsverbinding wonen en dus duidelijk de

aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding waarnemen meer kans zullen hebben op het vertonen van psychosomatische effecten. Dit is een leemte in de kennis.

Voor het bepalen van het aantal visueel gehinderden zal uitgegaan worden van de woonzones binnen een bepaalde afstand tot de geplande hoogspanningsverbinding. Dit is slechts een inschatting omdat het als hinderlijk beschouwen van een hoogspanningsverbinding een subjectief gegeven is.

18.2 Monitoring en evaluatie

Monitoring van het aantal aanvliegslachtoffers wordt niet haalbaar geacht. Aanvliegslachtoffers kunnen bv. door predators worden weggehaald onder de hoogspanningsverbinding waardoor ze niet worden vastgesteld in het kader van de monitoringstudie.

In de richtlijnen werd gevraagd om na te gaan of een monitoring van de mogelijke effecten van de magnetische velden op de aanwezige fauna mogelijk zou zijn. Hiervoor werd contact opgenomen met Joris Everaert van het INBO. Een snelle screening op basis van de EMF-contouren en de ligging van het tracé gaf als conclusie dat binnen de EMF invloedzone, onvoldoende broed- en pleisterzones en dus aanwezige vogels, om een voldoende betrouwbare effectenstudie uit te voeren binnen een monitoringcontext van het project.

19 Grensoverschrijdendheid van effecten

Het project is gelegen in West- en Oost-Vlaanderen. De gemeentes Damme en Maldegem, waar projectonderdelen gepland zijn, grenzen aan Nederland. De hoogspanningsverbinding 380 kV tussen Vijvekapelle en Eeklo-Noord ligt ter hoogte van de kortste afstand tot de landsgrens, op ruim 1 km afstand.

De visuele invloedszone voor deze hoogspanningsverbinding werd bepaald in hoofdstuk 14. Voor de hoogspanningsmasten en -lijnen wordt een zoekzone van ca. 1.200 m ten aanzien van de hoogspanningslijn afgebakend waarbinnen de visuele invloed op bewoners en bezoekers en het aanwezige landschap wordt onderzocht. De zone ten noorden van deze verbinding werd grotendeels aangeduid als gebieden met een minimale waarneming van de hoogspanningsleiding. Het betreft veelal onbebouwde gebieden of gebieden die door andere bebouwing of structurele beplanting worden afgescheiden van de hoogspanningsleiding. Doordat de hoogspanningsleiding grotendeels parallel loopt met een bestaande hoogspanningsleiding kan van een samenhangende structuur gesproken worden en zal het effect minder groot zijn dan indien een volledig nieuw tracé dient aangesneden te worden. Immers vanuit de bestaande bewoning is er reeds een aanvaarding van de bestaande hoogspanningsleiding.

De veldsterkteprofielen en de geluidscontouren ten gevolge van het project overschrijden de landgrenzen nergens. Er wordt bijgevolg geen stralingseffect of geluidshinder ten gevolge van het project verwacht over de landsgrenzen heen.

Vanuit de abiotische disciplines (bodem en water) worden er geen grensoverschrijdende effecten verwacht aangezien de invloedzone van de mogelijke effecten beperkt blijft tot de directe omgeving van de onderstations, de masten en de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Ten aanzien van vogels kunnen grensoverschrijdende effecten optreden. De trekroutes kruisen immers de landsgrenzen en de bovengrondse hoogspanningsverbinding kan een barrière vormen met aanvliegslachtoffers tot gevolg. Gezien de aanwezigheid van belangrijke vogelgebieden en trekroutes ter hoogte van de bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen het overgangsstation De Spie en het hoogspanningsstation Stevin Zeebrugge (incl. tussen hoogspanningsstation Stevin en station Blondeellaan), is de kans op significant negatieve aanvaringseffecten niet uit te sluiten. Daarom wordt aangeraden om de zichtbaarheid van de draden te verhogen d.m.v. draadmarkeringen om zo de effecten te milderen.

Van de overige effecten op fauna en flora blijft de invloedzone ten gevolge van de geplande hoogspanningsinfrastructuur beperkt tot de directe omgeving van de hoogspanningsverbindingen en de stations.

Ten aanzien van mens worden ook geen grensoverschrijdende verstoringseffecten verwacht.

Het project kadert in een toekomstgerichte netontwikkeling. De toekomstige offshore windmolenparken en de mogelijke toekomstige onderzeese elektrische verbindingen met het buitenland zijn, zoals in hoofdstuk 2 uitgebreid toegelicht, gerelateerd met voorliggend project. Deze verschillende initiatieven kaderen in het investeringsprogramma dat de bevoorradingszekerheid van de Belgische elektriciteitsproductie veilig stelt, de doelstellingen inzake productie van hernieuwbare energie helpt verwezenlijken en de vrijmaking van de elektriciteitsmarkt garandeert.

20 Toetsen

20.1 Passende Beoordeling

Artikel 36ter van het Vlaamse Natuurdecreet stelt dat een vergunningsplichtige activiteit die, of een plan of programma dat, afzonderlijk of in combinatie met één of meerdere bestaande of voorgestelde activiteiten, plannen of programma's, een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone (SBZ) kan veroorzaken, onderworpen dient te worden aan een Passende Beoordeling wat betreft de betekenisvolle effecten voor de Speciale Beschermingszone.

In een passende beoordeling komen volgende aspecten aan bod:

- het al of niet aanwezig zijn van een SBZ binnen de invloedssfeer van de voorgenomen activiteit;
- beschrijving van de Speciale Beschermingszones met hun instandhoudingsdoelstellingen (IHD);
- beschrijving en beoordeling van de effectengroepen welke een rol spelen en welke een effect kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde habitats en soorten incl. het effect op soorten van Bijlage III van het Natuurdecreet (i.e. soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn).

De elementen die noodzakelijk zijn voor de opmaak van een Passende Beoordeling worden aangereikt vanuit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur).

Onderstaande bespreking werd opgemaakt op basis van een eerste ruwe GIS-analyse en werd nadien verder verfijnd en gecontroleerd op basis van een terreininventarisatie. De onderstaande bespreking betreft dus een hypothetisch maximumeffect dat nog aangepast zal worden in functie van de detailkenmerken van het project.

20.1.1 Beschrijving van de projectingrepen

Voor de beschrijving van de projectingrepen en de alternatieven wordt verwezen naar de betreffende paragrafen in het project-MER.

20.1.2 Beschrijving van de referentiesituatie

20.1.2.1 SBZ-V BE2500932 ‘Poldercomplex’

Het Vogelrichtlijn ‘Poldercomplex’ heeft een oppervlakte van 9766 ha en is een niet-integraal beschermd SBZ-V, wat wil zeggen dat naast de gebieden die volgens het gewestplan ofwel als Natuur-, Bos-, Bosgebied met ecologische waarde of Reservaatgebied zijn aangeduid, slechts bepaalde habitats beschermd worden (Courtens & Kuijken, 2004).

In dit polderlandschap situeren zich een aantal belangrijke brakke elementen en gradiënten van brak naar zoet die, samen met verschillen in bodemtypes (klei, zandige klei tot veen), de basis vormen voor een grote variëteit aan vegetatietypes. Het gaat vooral om verschillende graslandtypes die niet alleen bepaald worden door een aantal abiotische factoren, maar ook door het landbouwgebruik. Door de grote variatie aan natte depressies en drogere, hoger gelegen gronden en de

gradiënten tussen zoete en brakke zones herbergen de poldergraslanden vaak een opmerkelijk hoge diversiteit aan planten en dieren.

In de winterperiode overwinteren er internationaal belangrijke aantallen watervogels (o.a. Kleine Rietgans, Kolgans en Smient) in het SBZ-V 'Poldercomplex'. In het broedseizoen vormen de poldergraslanden één van de belangrijkste weidevogelgebieden in Vlaanderen. De botanische waarden situeren zich vooral in de zilte graslanden en relicten van hooilanden op venige bodem.

Het vogelrichtlijngebied werd afgebakend omwille van de volgende soorten (Van Vessem & Kuijken, 1986):

- **Broedvogels van Bijlage I** (tussen haakjes het aantal broedgevallen in de periode van aanmelding):
  Blauwborst (*Luscinia svecica*) (3), Velduil (*Asio flammeus*) (occasioneel), Roerdomp (*Botaurus stellaris*) (1), Kemphaan (*Philomachus pugnax*) (occasioneel), Woudaapje (*Ixobrychus minutus*) (1).
- **Niet-broedende vogels van Bijlage I** (tussen haakjes de aantallen in de periode van aanmelding):
  Roodkeelduiker (*Gavia stellata*) (3), Aalscholver (*Phalacrocorax carbo sinensis*), Roerdomp (*Botaurus stellaris*) (15), Kleine zwaan (*Cygnus columbianus bewickii*) (100), Wilde zwaan (*Cygnus cygnus*), Dwerggans (*Anser erythropus*) (2), Brandgans (*Branta leucopsis*) (500), Roodhalsgans (*Branta ruficollis*) (2), Bruine kiekendief (*Circus aeruginosus*), Blauwe kiekendief (*Circus cyaneus*) (20-30), Smelleken (*Falco columbarius*) (10), Goudplevier (*Pluvialis apricaria*) (35.000), Kemphaan (*Philomachus pugnax*) (3.000), Bosruiter (*Tringa glareola*), Velduil (*Asio flammeus*), IJsvogel (*Alcedo atthis*).
- **Internationaal belangrijke aantallen watervogels** (overwinteraars/doortrekkers), 1%-criterium[113]. Na de soort wordt telkens het aangemeld aantal vermeld, gevolgd door het 1%-criterium:
  - Rietgans (*Anser fabalis*): 3000, 1%-criterium: 700
  - Kleine Rietgans (*Anser brachyrhynchus*): 5500, 1%-criterium: 300
  - Kolgans (*Anser albifrons*): 28000, 1%-criterium: 2.000
  - Brandgans (*Branta leucopsis*): 500, 1%-criterium: 500
  - Smient (*Anas penelope*): 30000, 1%-criterium: 7.500
  - Wintertaling (*Anas crecca*): 15000, 1%-criterium: 4.000
  - Slobeend (*Anas clypeata*): 3000, 1%-criterium: 400
  - Goudplevier (*Pluvialis apricaria*): 35000, 1%-criterium: 10.000
  - Wulp (*Numenius arquata*): 3000, 1%-criterium: 3.000
- **Aanvullende aantallen watervogels (overwinteraars / doortrekkers):** Dodaars (*Tachybaptus ruficollis*) (30), Fuut (*Podiceps cristatus*) (10), Blauwe reiger (*Ardea cinerea*) (20), Knobbelzwaan (*Cygnus olor*) (20), Bergeend (*Tadorna tadorna*) (45), Krakeend (*Anas strepera*) (6), Wilde eend (*Anas platyrhynchos*) (850), Pijlstaart (*Anas acuta*) (7), Zomertaling (*Anas querquedula*) (2), Krooneend (*Netta rufina*) (2), Kuifeend (*Aythya fuligula*) (60), Eider (*Somateria mollissima*) (3), Brilduiker (*Bucephala clangula*) (6), Nonnetje

[113] Een soort wordt tot de internationaal belangrijke overwinteraars gerekend als minstens 1% van een biogeografische populatie van de soort in het gebied overwintert (Wetlands International, 2006).

(*Mergus albellus*), Grote zaagbek (*Mergus merganser*) (4), Meerkoet (*Fulica atra*) (500).

In het Vogelrichtlijngebied 'Poldercomplex' zijn volgende habitats beschermd: duinmoeras, oude kleiputten, moerasbosjes, dijken, kreken en hun oevervegetatie en poldergraslanden en hun microreliëf (Courtens & Kuijken, 2004).

20.1.2.2 SBZ-H BE2500002 'Polders'

Het Habitatrichtlijngebied 'Polders' heeft een oppervlakte van 1866 ha, waarvan 1121 ha overlapt met een SBZ-V en omvat een complex van polders met graslanden die een uitgesproken microreliëf vertonen met talrijke sloten, laantjes, poelen en depressies. Dit microreliëf is doorgaans ontstaan door uitvening of uitbrikking. De reliëfverschillen op macroschaal situeren zich in het poldergebied op het niveau van de komgronden en het historisch krekenstelsel met een aantal kleinere kreekruggen. De historische graslanden staan onder invloed van brak grondwater of kwelwater. Dit creëert interessante gradiënten van droog naar nat en zoet naar brak, met zilte vegetaties in de laag gelegen delen.

Het Habitatrichtlijngebied 'Polders' werd aangemeld omwille van volgende habitats en soorten:

Habitattypes Bijlage I:

1310 Eénjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten (*Thero-Salicornietalia*)

1330 Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)

6410 Grasland met *Molinia* op kalkhoudende bodem en kleibodem (*Eu-Molinion*)

6430 Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones

91E0 (+) Alluviale bossen met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) ; PRIORITAIR HABITATTYPE

Soorten Bijlage II:

Zoogdieren: 1318 Meervleermuis (*Myotis dasycneme*)

Amfibieën: 1166 Kamsalamander (*Triturus cristatus*)

20.1.3 Instandhoudingsdoelstellingen

Om tegemoet te komen aan de Europese verplichting om Europese natuurdoelen op te stellen voor de Natura 2000-gebieden in Vlaanderen, heeft het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek in opdracht van de Vlaamse Overheid natuurdoelen op Vlaams niveau vastgelegd, dit zijn de gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen of G-IHD (Paelinckx et al., 2009). Uitgangspunt hierbij is dat habitats en soorten in een gunstige staat van instandhouding worden gehouden of gebracht voor het hele Vlaamse grondgebied. Deze G-IHD vormen het kader waarbinnen de instandhoudingsdoelstellingen voor de SBZ's van de Vogel- en de Habitatrichtlijn (gebiedspecifieke, lokale instandhoudings-doelstellingen of S-IHD), en voor de omringende landschapsmatrix, worden ingepast. De rapporten met de S-IHD worden opgesteld voor de verschillende Vogel- en Habitatrichtlijngebieden in Vlaanderen. Deze rapporten omvatten concrete doelen die ervoor moeten zorgen

dat de betreffende habitats en soorten in een gunstige staat kunnen gebracht worden of blijven op niveau van de Speciale Beschermingszone.

In kader van het project-MER wordt het S-IHD rapport (versie 25/09/2012) met de reeds principieel goedgekeurde lokale instandhoudingsdoelstellingen voor de SBZ-gebieden BE2500002, BE2500932, BE2500932, BE2501033 en BE23001134 gebruikt.

De SBZ-gebieden van belang in het studiegebied zijn:

- SBZ-H BE2500002 'Polders': is een essentieel gebied op Vlaams niveau voor het habitattype 1310 'Eenjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden' en 1330 'Atlantische schorren', waar het doorgaans vleksgewijs of in smalle linten voorkomt in zilte kreken, in uitgeveende of uitgebrikte poldergraslanden die in contact staan met zilt grondwater en in laag gelegen weiden onder invloed van zilte kwel vanuit zoute of sterk brakke waterlopen. Daarnaast is het ook een essentieel gebied voor het habitattype 6430 'Voedselrijke zoomvormende ruigten subtype brakke rietvegetaties met heemst' en het habitattype 7140 'Overgangs- en trilveen' en voor de Meervleermuis.
- SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex': is een essentieel gebied voor Kluut en Steltkluut, beide broedvogels van Bijlage I. Het is ook een essentieel gebied voor volgende doortrekkers / overwinteraars: Kemphaan, Goudplevier, Blauwe kiekendief en Kleine zwaan (soorten van Bijlage I) en voor Smient, Kolgans, Kleine rietgans, Grauwe gans, Stormmeeuw en Kokmeeuw (soorten waarvan minstens 1% van de volledige biogeografische populatie voorkomt in de SBZ-V).

In onderstaande tabel worden de concrete, reeds principieel goedgekeurde lokale instandhoudingsdoelstellingen weergegeven voor de SBZ-gebieden.

Tabel 20.1 : Lokale instandhoudingsdoelstellingen voor SBZ-H Polders en SBZ-V Poldercomplex.

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
SBZ-H Polders	Habitats van Bijlage I	1310 - Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten	Gedeeltelijk aangetaste	= (↑)	Actueel: 20 ha, waarvan 9 ha binnen SBZ-H Polders. Buiten SBZ-H: 10,8 ha binnen SBZ-V Poldercomplex en 0,2 ha binnen SBZ-V Het Zwin. Doel: Behoud van de actuele oppervlakte in SBZ-H. Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor habitattype. Het binnendijkse subtype komt enkel in voorliggend SBZ voor. De instandhouding van het habitattype is essentieel voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en voor de instandhouding van verschillende vogelsoorten van bijlage IV: broedende soorten zijn kluut en steltkluut. Als overwinteraars zijn blauwe kiekendief en velduil de voornaamste soorten van bijlage IV.	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken: - Winter inundaties (= minimaal plas en dras) in de periode november t.e.m. april. - Geschikte grondwaterstanden het overige deel van het jaar.
		1330 - Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	Gedeeltelijk aangetast	↑	Actueel: 120 ha, waarvan ca. 100 ha binnen SBZ-H Polders. Buiten SBZ-H: 16 ha binnen SBZ-V Poldercomplex, 2 ha binnen SBZ-V Het Zwin en 2 ha binnen SBZ-V Krekengebied. Doel: + 20 ha binnen SBZ-H: door omvorming (15-20 ha) en uitbreiding (0-5 ha).	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele en nieuwe habitatvlekken: - Winter inundaties (= minimaal plas en dras) in de periode november t.e.m. april; - Geschikte grondwaterstanden het overige deel van het jaar; - Goede staat van de indicatoren

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor habitattype. Het binnendijkse subtype komt nagenoeg enkel in voorliggend SBZ voor. De instandhouding van het habitattype is essentieel voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en voor de instandhouding van verschillende vogelsoorten van bijlage IV: broedende soorten zijn Kluut en Steltkluut. Als overwinteraars zijn Blauwe kiekendief en Velduil de voornaamste soorten van bijlage IV.		habitatstructuur, verstoring en vegetatie.
		6430 - Voedselrijke zoom-vormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 30 ha, waarvan ca. 20 ha subtype rietlanden met Heemst. Doel: behoud van de actuele oppervlakte. Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor habitattype, wegens groot aandeel 'brakke rietvegetaties met Heemst' die bovendien enkel in voorliggend SBZ voorkomen. Behoud van de actuele oppervlakte, in combinatie met een sterke kwaliteitsverbetering is noodzakelijk voor de instandhouding van het habitat en de habitattypische soorten in Vlaanderen. Het habitattype zit ingebed in de RBB rietvegetatie, belangrijk als broedbiotoop voor de Bijlage soorten Bruine kiekendief en	↑	Doel: Goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					Blauwborst.		
		6510 - Laaggelegen schraal hooiland (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 35 ha, waarvan 5,6 ha binnen SBZ-H. Doel: binnen SBZ-H: behoud van de actuele oppervlakte. Motivatie: SBZ is belangrijk gebied voor habitattype. Behoud van de actuele oppervlakte, in combinatie met een kwaliteitsverbetering is noodzakelijk voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en de instandhouding van habitattypische soorten, o.a. Glad parelzaad, Donderkruid, Kruisdistel en Grote centaurie.	↑	Doel: Voldoende staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.
		7140 - Overgangs- en trilveen	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 1,5 ha, waarvan de helft binnen SBZ-H, overige helft binnen SBZ-V. Doel: behoud van de actuele oppervlakte, zowel binnen SBZ-H als SBZ-V. Motivatie: SBZ-H is essentieel gebied voor habitattype, wegens groot aandeel van het subtype varen- en/of (veen)mosrijke rietlanden op drijftillen. Toename van de oppervlakte is vereist om de verschillende successiestadia van het habitattype en de daaraan gebonden habitattypische soorten in stand te houden en is noodzakelijk voor het behoud van het areaal in Vlaanderen.	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken, waarbij voldaan wordt aan volgende kwaliteit: - geschikte grondwaterstanden; - beperkte atmosferische N-depositie; - goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					Habitattype is belangrijk als broedbiotoop, in combinatie met rietmoeras, voor o.a. Bruine kiekendief en Blauwborst.		
		91E0* - Alluviale bossen met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 25 ha, waarvan 14 ha binnen SBZ-V. Doel: behoud van de actuele oppervlakte, zowel binnen SBZ-H als SBZ-V. Motivatie: SBZ is belangrijk gebied voor habitattype. Behoud van de actuele oppervlakte in combinatie met een kwaliteitsverbetering is noodzakelijk voor het behoud van het areaal in Vlaanderen en de instandhouding van habitattypische soorten.	↑	Doel: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken, waarbij voldaan wordt aan volgende kwaliteit: - voldoende hoge grondwaterstanden; - beperkte grondwaterschommelingen; - goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.
	Soorten Bijlage II en III	Zeggekorfslak - *Vertigo moulinsiana*	Goed	= (↑)	Actueel: De soort is in de SBZ enkel gekend van het Krekengebied (Rode Geul en Grote Geul). Doel: behoud van de actuele populaties in de Rode en Grote Geul. Motivatie: SBZ is zeer belangrijk gebied voor soort. Goede potenties voor de soort in het gebied: naast de Rode en Grote geul ook De Vliet.	↑	Doel: in stand houden van grote zeggenvegetaties en zeggenrijk elzenbroek: - voldoende hoge grondwaterstand in de percelen; - geen overstromingen met vervuild water
		Meervleermuis - *Myotis dasycneme*	/	= (↑)	Actueel: geen populatie binnen SBZ, wel belangrijke aantallen foeragerende individuen.	↑	Doel: Kwaliteitsverbetering: open water met een goede waterkwaliteit met natuurlijke vegetatie- en insectenrijke oevers, als

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					Doel: behoud van de actuele populatie. Motivatie: SBZ is essentieel gebied voor soort, wegens de grote oppervlakte foerageerhabitat binnen SBZ, van groot belang voor de populaties net over de grens in Nederland.		foerageerhabitat. Behoud en herstel van lijnvormige landschapselementen als verbinding tussen kolonies en foerageergebieden.
SBZ-V Poldercomplex	Broedvogels Bijlage IV	Blauwborst - *Luscinia svecica*	Goed tot uitstekend	=	Actueel: in het SBZ-V Poldercomplex de laatste jaren gemiddeld 200 bp, met als maximum 290 bp in 2010. In het SBZ-V Krekengebied gemiddeld 85 à 130 bp de laatste jaren. In het SBZ-V Het Zwin 40 bp. Doel: behoud van de actuele populaties: - SBZ-V Poldercomplex: gemiddeld 200 bp. - SBZ-V Krekengebied: gemiddeld 85 à 130 bp. - SBZ-V Het Zwin: gemiddeld 40 bp. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied zijn belangrijke gebieden voor de soort.	=	Doel: Behoud van rietvelden, rietsloten en gevarieerde moerassen (o.a. habitattype 6430).
		Bruine kiekendief - *Circus aeruginosus*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 7 tot 10 bp in Poldercomplex en 10 tot 15 bp in Krekengebied. In het SBZ-V Het Zwin broedt de soort de laatste jaren niet meer. Doel: behoud actuele populatie. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex en	↑	Doel: Voorzien goede kwaliteit broedgebieden: - Uitgestrekte, ononderbroken rietvelden en moerassen met dichte bedden van vegetatie en weinig bomen; - Instandhouding van voldoende kwalitatieve

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				Krekengebied zijn zeer belangrijke gebieden en SBZ-V Het Zwin een belangrijk gebied voor de soort. Behoud van de populaties in deze SBZ-V's is cruciaal met het oog op het behoud van het areaal in Vlaanderen. De polders vormen een belangrijk kerngebied voor de soort wegens het hoge aandeel foerageerhabitat en broedhabitat.		open ruimte rond de broedgebieden; - Actieve nestbescherming van in cultuurland broedende paren. Deze doelstelling is deels compatibel met en lift mee op de kwaliteitsdoelstelling voor habitattypes 6430 en 7140. Voorzien goede kwaliteit foerageergebied. De soort verkiest vochtige weilanden, maar ook cultuurland – bij voorkeur korenvelden – komen in aanmerking indien deze veel vogels en kleine zoogdieren herbergen. Volgende kerngebieden zijn essentieel met het oog op de instandhouding van de populatie Bruine kiekendief in het gebied: - Krekencomplex Assenede; - Krekengebied omgeving Noorddijk; - Krekengebied St. Margriete – St. Jan; - Polders te Hoek & Lapscheure; - Uitkerkse Polder; - 't Pompje en Kwetshaege.
	IJsvogel - *Alcedo atthis*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: 0 tot 5 bp in Poldercomplex en 1 tot 3 bp in het Krekengebied. Doel: behoud van de actuele populatie. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex, Het	↑	Doel: Behoud van potentiële nestlocaties. De soort lift mee op de algemene verbeterde waterkwaliteit (o.a. i.f.v. habitats 6430 en 91E0).

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					Zwin en Krekengebied zijn belangrijke gebieden voor de soort.		
		Kluut - *Recurvirostra avosetta*	Goed	= (↑)	Actueel: 150-170 bp in SBZ-V Poldercomplex, ca. 5 bp in SBZ-V Krekengebied en geen bp meer in SBZ-V Het Zwin. Doel: behoud van de actuele populaties in de SBZ-V's. Motivatie: de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied zijn respectievelijk een essentieel, zeer belangrijk en belangrijk gebied voor de soort. Goede potenties aanwezig in de SBZ voor een duurzame populatie.	↑	Doel: In stand houden van de kwaliteit van het leefgebied van de actuele populaties, ook op langere termijn: in stand houden van open, slikkige oevers in combinatie met zandige, schaars begroeide terreinen. Stabiel waterpeil: fluctuaties < 2 cm tijdens het broedseizoen. De soort lift mee op de doelstellingen voor de zilte graslanden 1310 en 1330.
		Steltkluut - *Himantopus himantopus*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: Vanaf 2005 0-9 bp in de Uitkerkse Polder. Aantallen jaarlijks sterk variërend, soms geen broedgevallen. Doel: behoud van de actuele populatie van 0-9 bp in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is een essentieel gebied voor de soort.	↑	Doel: zie Kluut. De soort lift net als de Kluut mee op de doelstellingen voor de zilte graslanden 1310 en 1330.
		Porseleinhoen - *Porzana porzana*	Gedeeltelijk aangetast	= (↑)	Actueel: onregelmatige broedvogel over de volledige SBZ. Doel: behoud van de Porseleinhoen als broedvogel in SBZ-V Poldercomplex en	↑	Doel: in stand houden van grote zeggenvegetaties en rietmoerassen. De soort lift deels mee op de doelen voor habitattype 6430 en soorten Zeggekorfslak

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					SBZ-V Krekengebied, met 1 à 2 bp als satellietpopulatie. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is een zeer belangrijk gebied voor de soort. Geschikte broedbiotoop aanwezig in SBZ-V Poldercomplex en SBZ-V Krekengebied.		en Bruine kiekendief.
	Doortrekkende en overwinterende vogels	Kleine rietgans - *Anser brachyrhynchus*		=	Actueel: De laatste jaren wintermaxima van 30.000-40.000 ex. en seizoensgemiddelde van ca. 12.000 ex. in de volledige Oostkustpolders. Ca. 75% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde van 12.000 ex. Dit impliceert minimaal het behoud van een graslandareaal van 11.600 ha waarvan 8.000-10.000 ha permanent grasland of weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf in de Oostkustpolders. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied voor de soort. Vlaanderen is essentieel gebied in Europa voor de instandhouding van het overwinteringsgebied van de soort. De 1%-norm wordt jaarlijks ruim overschreden in het gebied. In sommige jaren overwintert meer dan 90% van de volledige	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Behoud van microreliëf in de poldergraslanden; - Tegengaan van versnippering van graslandcomplexen; - Opwaardering van voor (water)vogels minderwaardige graslanden door aangepast beheer en/of inrichting; - Behoud van grootschalig open polderlandschap (geen toename van bebouwing, bossen, houtkanten enz. in belangrijkste overwinteringsgebieden); - Beperken van menselijke verstoring.

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				Spitsbergenpopulatie in de Oostkustpolders.		
	Kolgans - *Anser albifrons*		=	Actueel: De laatste jaren wintermaxima van 30.000-40.000 ex. en seizoensgemiddelde van 10.000-11.000 ex. in de volledige Oostkustpolders. Ca. 80-85% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde van min. 8.000-9.000 ex. in het SBZ-V Poldercomplex, een seizoensgemiddelde van 2.000 ex. in het SBZ-V Het Zwin en een seizoensgemiddelde van 2.000 ex. in het SBZ-V Krekengebied. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex en SBZ-V Het Zwin zijn essentiële gebieden voor de soort. SBZ-V Krekengebied is zeer belangrijk gebied voor de soort. De 1%-norm wordt jaarlijks overschreden in het SBZ-V Poldercomplex en de laatste jaren (sinds 2004-2005) ook in het SBZ-V Krekengebied.	↑	Doel: De soort lift mee op de doelen voor de Kleine rietgans.
	Smient - *Anas penelope*		=	Actueel: De laatste jaren wintermaxima van 15.000-40.000 ex. en seizoensgemiddelde van ca. 11.000 à 12.000 ex. in de volledige Oostkustpolders. 80-85% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde	↑	Doel: De soort lift mee op de doelen voor de Kleine rietgans.

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				van min. 9.000 à 10.000 ex. in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied voor de soort. De 1%-norm wordt jaarlijks overschreden in het gebied.		
	Rietgans - *Anser fabalis*		=	Actueel: Jaarlijkse maxima van 1.000 à 2.000 ex. in het Meetjeslandse Krekengebied. Seizoensgemiddelde de laatste jaren ca. 400 ex. Ca. 25% van de waarnemingen binnen het SBZ-V Krekengebied. Doel: behoud van het seizoensgemiddelde van 400 ex. Motivatie: SBZ-V Krekengebied is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen en is met aanpalende gebieden in Nederland van internationaal belang voor de soort.	= (↑)	Doel: Behoud van de kwaliteit van het leefgebied: - Beperken van verstoring; - Behoud van de openheid van het landschap.
	Blauwe kiekendief – *Circus cyaneus*		=	Actueel: Jaarlijks enkele tot 10 ex. in SBZ-V Poldercomplex, ca. 5 ex. in SBZ-V Het Zwin en ca. 10 ex. in SBZ-V Kreken-gebied. Doel: behoud van de populatiegemiddelden in de SBZ-V's Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied en SBZ-V Krekengebied is	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving: - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen; - Het bevorderen van voedselaanbod in agrarische gebieden (bv. door aanleg onbewerkte randstroken langs akkers, hier en

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.		daar verruigd grasland, braaklegging akkers, …); - Behoud van de openheid van het landschap in belangrijke overwinteringsgebieden.
	Goudplevier - *Pluvialis apricaria*		↑	Actueel: Laatste jaren seizoensgemiddelde in de Oostkustpolder van 500 tot 1.000 exemplaren. Gemiddeld bevindt zich hiervan 85 à 90% binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: Toename van de winterpopulatie (seizoensgemiddelde) in het SBZ-V Poldercomplex tot gemiddeld 1.500 à 2.000 ex. Motivatie: 50-75% van de Vlaamse winterpopulatie komt voor binnen Vogelrichtlijngebied. De kustpolders zijn de belangrijkste overwinterings- en pleisterplaatsen in Vlaanderen voor de soort. Daarbij geldt het SBZ-V Poldercomplex als essentieel gebied en de SBZ-V's Het Zwin en Krekengebied als zeer belangrijke gebieden. G-IHD stelt toename van 3.000 tot 5.000 ex. als seizoensgemiddelde in Vlaanderen, waarbij kustpolders een grote rol spelen.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Het toelaten van gedeeltelijke en ondiepe overstromingen van graslanden binnen overstromingsgebieden, in winter en vroege voorjaar (hebben gunstig effect); - Opwaardering van voor (water)vogels minderwaardige graslanden door aangepast maai of graasbeheer en/of inrichting. Zo moeten bijvoorbeeld de graslanden met een korte grasmat de winter ingaan (tegengaan van verruiging). Het beperken van verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden. De soort lift ook deels mee op de doelen voor de Kleine rietgans, Kolgans en Smient. De soort foerageert ook op stoppelvelden en kale akkers.
	Grote zilverreiger - *Casmerodius albus*		=	Actueel: De soort foerageert regelmatig in het SBZ-V Poldercomplex, Het Zwin en	=	Doel: - Instandhouden van ondiepe plassen met

SBZ		Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
					Krekengebied, maar het gaat om slechts enkele exemplaren. Doel: behoud van de populatiegemiddelden in de SBZ-V's Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied en SBZ-V Krekengebied is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.		goede waterkwaliteit en goed ontwikkeld visbestand; - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen en in foerageergebieden.
		Kemphaan - *Philomachus pugnax*		=	Actueel: In de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied bedragen de maxima de laatste jaren enkele tientallen tot enkele honderd exemplaren. De laatste jaren bedraagt het seizoensgemiddelde in het SBZ-V Poldercomplex ca. 100 ex. Doel: behoud van een seizoensgemiddelde van 50-150 ex. in SBZ-V Poldercomplex, 50-100 ex. in het SBZ-V Het Zwin en 50-100 in het SBZ-V Krekengebied Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is essentieel gebied en SBZ-V Krekengebied en Het Zwin zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen - Verhoging van waterpeilen in graslandengebieden
		Kleine zwaan - *Cygnus columbianus*		=	Actueel: In het Meetjeslandse Krekengebied worden de laatste jaren maxima waargenomen van 350 tot 600 ex.	=	Doel: instandhouden van overwinteringsgebieden: - Lokaal oogstresten op akkers laten liggen in

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				In het SBZ-V Poldercomplex en Het Zwin is de soort veel zeldzamer, met onregelmatig voorkomen tot maximum een tiental exemplaren. Doel: behoud van het seizoensgemiddelde in de SBZ-V Krekengebied Motivatie: SBZ-V Krekengebied en SBZ-V Poldercomplex zijn essentiële gebieden in Vlaanderen voor de soort.		de winter; - Voldoende goede waterkwaliteit in ondiepe wateren zodat zich weelderige onderwatervegetaties kunnen ontwikkelen; - Beperken van menselijke verstoring op foerageer- en slaapplaatsen.
	Slobeend - *Anas clypeata*		=	Actueel: de laatste jaren seizoensgemiddelde van 300 à 350 ex. in de volledige Oostkustpolders. Daarvan bevindt zich gemiddeld 70% (ca. 200 ex.) binnen het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort. De 1%-norm waar jaarlijks overschreden in de Oostkustpolders en ook regelmatig in het SBZ-V Poldercomplex.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Plassen met een goede waterkwaliteit en veel waterplanten (en ongewervelden); - Het beperken van (menselijke) verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden; - Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden.
	Pijlstaart - *Anas acuta*		=	Actueel: In de Oostkustpolders bedraagt het seizoensgemiddelde de laatste jaren 50-60 ex., met maxima van rond de 150-200 ex. Beperkt aandeel daarvan in SBZ-V Polder-	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Het beperken van (menselijke) verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden;

SBZ	Habitattype / Soort	Actuele staat van instandhouding	Instandhoudingsdoelstellingen Oppervlaktedoelstellingen Doel	Toelichting	Kwaliteitsdoelstellingen Doel	Toelichting
				complex, nl. ca. 1/3. Doel: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex. Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.		- Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden.
	Wulp - *Numenius arquata*		=	Actueel: De laatste jaren bedraagt het seizoensgemiddelde in de Oostkustpolders 1.300 tot 2.400 exemplaren. De wintermaxima lopen op tot 3.000 ex., in de winter 2010-2011 zelfs 4.500 ex. Gemiddeld komt van de waargenomen aantallen in de Oostkustpolders 85-90% voor in het SBZ-V Poldercomplex. Doel: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex Motivatie: SBZ-V Poldercomplex is zeer belangrijk gebied in Vlaanderen voor de soort.	↑	Doel: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: - Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen; - Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden.

↑ : het doel is een stijging van oppervlakte of populatiegrootte of een verbetering van de kwaliteit, = : het minimale doel is het behoud van de oppervlakte of populatiegrootte of het behoud van de kwaliteit.

20.1.4 Effecten op SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex'

20.1.4.1 Direct ruimtebeslag

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

In onderstaande tabel wordt de oppervlakte permanente en tijdelijke ruimte-inname binnen het SBZ-V weergegeven tijdens de aanlegfase van de bovengrondse hoogspanningsverbinding.

Tabel 20.2: Inschatting van ruimte-inname binnen SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex' tgv bovengrondse hoogspanningsverbinding

Tracédeel	SBZ-V	Oppervlakte (ha)	
		Permanent	Tijdelijk
Gezelle – Zeebrugge	BE2500932 Poldercomplex	/	0,004

Op basis van de GIS-analyses aan de hand van de BWK blijkt dat er tijdelijk max. 0,004 ha ruimte binnen het SBZ-V Poldercomplex wordt ingenomen tussen het overgangsstation Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin, ten gevolge van de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding. Deze erg beperkte ruimte-inname bestaat uit:

- Biologisch minder waardevolle weg (BWK-code: weg k(hp+), k(mr));
- Biologisch minder waardevolle (half)open bebouwing met beplanting (BWK-code: ua kp-);
- Biologisch minder waardevolle zeer soortenarm grasland (hx k(mr)).

Hoogspanningsnetbeheerder Elia zal alle werken aan de bovengrondse hoogspanningsverbinding buiten het SBZ-V 'Poldercomplex' laten uitvoeren. Deze tijdelijke ruimte-inname van 0,004 ha van het SBZ-V is voor Elia vermijdbaar en zal bijgevolg niet optreden.

- Er gaat geen opgaande begroeiing onder de hoogspanningsverbinding tijdelijk noch permanent verloren in het SBZ-V.
- Er gaan geen Europees habitattypes tijdelijk noch permanent verloren in het SBZ-V.
- Er gaat geen potentieel leefgebied van aandachtsoorten uit het s-IHD rapport tijdelijk of permanent verloren.

We verwachten niet dat het beperkte permanent verlies van opgaande begroeiing onder de hoogspanningslijn een significante invloed zal hebben op het potentieel leefgebied van de faunasoorten binnen het SBZ-V.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

In onderstaande tabel wordt de oppervlakte permanente en tijdelijke ruimte-inname binnen het SBZ-V weergegeven tijdens de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Tabel 20.3: Inschatting van ruimte-inname binnen SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex' tgv ondergrondse hoogspanningsverbinding

Tracédeel	SBZ-V	Oppervlakte (ha)	
		Permanent	Tijdelijk
Van Maerlant - Gezelle	BE2500932 Poldercomplex	1	34,33

Er wordt max. 34 ha tijdelijk ingenomen binnen het SBZ-V Poldercomplex, tussen het overgangsstation Van Maerlant en Gezelle, ten gevolge van de aanleg van de ondergrondse kabels. Dit ruimtebeslag bestaat uit:

- Biologisch minder waardevolle:
  - akkers (bu), soortenarme graslanden (hp, hx), urbane gebieden (ua, wat, weg)
- Biologisch minder waardevol met waardevolle elementen:
  - soortenarme graslanden (hp) met waardevolle elementen zoals rietkragen (k(mr)), populierenbomenrij (kbp),…;
  - soortenarme graslanden met (in de perceelsranden) elementen van soortenrijke graslanden (hp hp+, hp k(hp+));
  - hoogstamboomgaard met waardevolle elementen (kj);
  - wegen met waardevolle populieren-, wilgenbomenrijen.
- Biologisch minder waardevolle met (zeer) waardevolle elementen:
  - soortenarme graslanden omzoomd met wilgen-, populierenbomenrijen;
  - dijk langs de weg met populierenbomenrij;
  - urbane gebieden (water en wegen) met rietkragen, houtkant.
- Biologisch waardevol:
  - soortenrijke graslanden (hp+, hpr, hpr+) al dan niet met rietkragen en wilgen- en populierenbomenrijen;
- Biologisch waardevol met zeer waardevolle elementen:
  - soortenrijke graslanden met rietkragen (hpr, k(mr))
- Biologisch zeer waardevol:
  - Rietkragen (k(mr));
  - Houtkant (kh);
  - Zuur eikenbos met populierenaanplant (qs pop)

Enkel het zuur eikenbos met populierenaanplant is een Europees habitattype en behoort tot de 'Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (9120)'. Het tijdelijk ruimtebeslag van dit EU-habitattype in het SBZ-V Poldercomplex bedraagt 0,017ha. Dit EU-habitattype ligt aan de rand van de werkzone langs de sleuf, ter hoogte van het Fort van Beieren. Dit Europees habitat is niet aangemeld voor het betreffende SBZ-V. Gezien de ligging (aan de rand van de sleuf en aan de rand van het Fort van Beieren) is dit EU-habitattype vermijdbaar tijdens de aanleg van de ondergrondse kabels. Tijdelijk ruimtebeslag van dit EU-habitattype zal bijgevolg niet optreden.

De hoge opgaande begroeiingen die permanent zullen verdwijnen in het SBZ-V Poldercomplex, tussen het overgangsstation Van Maerlant en Gezelle, ten gevolge van het niet terug aanplanten van bomen en struiken boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding, zijn grotendeels bomenrijen rond graslandpercelen, wegen, waterwegen. Deze opgaande begroeiingen werden op de BWK niet als een aparte eenheid gekarteerd, maar komen voor in een complex en maken er deel van uit:

- Biologisch minder waardevol:
  - zwak ontwikkelde bomenrijen langs weg (weg k(mr), kbp-, weg kb-)
- Biologisch minder waardevol met waardevolle elementen:
  - bomenrijen langs soortenarme graslanden (hp kbp)
  - Hoogstamboomgaard (kj)
  - bomenrijen langs weg (weg kbp k(mr-), weg kbs)
- Biologisch minder waardevol met waardevolle en zeer waardevolle elementen:
  - bomenrijen langs dijk en weg (kd weg kbp)
  - bomenrijen/houtkant langs waterweg (wat kbp k(mr), weg k(mr) k(mr-) khgml-)
- Biologisch waardevol:
  - Bomenrijen langs soortenrijk grasland (hpr+, kbs)
- Biologisch zeer waardevol:
  - Houtkant (kh)

Er gaan hiervan geen Europese habitattypes permanent verloren binnen het SBZ-V.

We verwachten niet dat het beperkte permanent verlies van opgaande begroeiing boven de ondergrondse verbinding een significante invloed zal hebben op het potentieel leefgebied van de faunasoorten van het SBZ-V.

We verwachten ook niet dat het tijdelijk en permanent verlies van potentieel leefgebied een significante invloed zal hebben op de aandachtsoorten uit het s-IHD rapport[114].

Hoogspannings- en overgangsstations

Er treedt geen tijdelijk noch permanent ruimtebeslag op binnen het SBZ-V BE2500932 ‘Poldercomplex’ door de oprichting van het hoogspanningsstation Stevin en de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant in de aanlegfase.

De locatie waar de hoogspannings- en overgangsstations zullen opgericht worden zal tijdens de exploitatiefase een permanent biotoopverlies met zich meebrengen. We verwachten niet dat dit biotoopverlies een significante invloed zal hebben op het potentieel leefgebied van de faunasoorten van het SBZ-V.

20.1.4.2 Verstoring

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat er, ten gevolge van de aanleg van de bovengrondse

[114] Opmerking: Elk klein landschapselement en oppervlakte historisch permanent grasland dat tijdens de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding permanent verdwijnt, dient vanuit de algemeen geldende zorgplicht (Art.14 Natuurdecreet), het stand-still principe en de bepalingen van Art.16 van het Natuurdecreet inzake het tegengaan, beperken of herstellen van vermijdbare natuurschade (algemene natuurtoets) zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt en indien dit niet mogelijk is, worden gecompenseerd. De te compenseren oppervlakte historisch permanent grasland/meter kle is berekend in hoofdstuk 13 Natuur.

hoogspanningsverbinding, geen significant negatieve rustverstoringseffecten worden verwacht op de aldaar broedende Bijlage I-soort Blauwborst.

De rustverstoring rond de bovengrondse hoogspanningsverbinding in aanlegfase werd beschreven in de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora. Daaruit blijkt dat er door rustverstoring, t.g.v. de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding, een tijdelijk oppervlakteverlies aan potentieel leefgebied kan ontstaan in het watervogel- en broedvogelmonitoringsgebied de Smientenweiden Zeebrugge (Oudemaarspolder). Binnen dit gebied komt in de huidige situatie de Bijlage I-soort Blauwborst tot broeden.

Gezien de tijdelijkheid van de werkzaamheden, het tijdelijke oppervlakteverlies van potentieel leefgebied en de mogelijkheid voor de vogels om uit te wijken naar andere geschikte zones binnen de Oudemaarspolder, wordt dit tijdelijk verstoringseffect als niet significant negatief beoordeeld.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat het permanente, maar beperkte verlies van opgaande begroeiing tijdens de exploitatiefase geen significante verstoringsinvloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen.

Het transport van elektriciteit via bovengrondse hoogspanningsverbindingen kan tijdens de exploitatiefase geluid veroorzaken door het ‘corona-effect’, dat bij vochtig weer een licht knetterend geluid veroorzaakt ter hoogte van de geleiders van draadstellen. Of dit eventueel geluidshinder voor de aanwezige fauna kan teweegbrengen is op basis van de huidige literatuur niet gekend.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat mogelijke negatieve of positieve effecten op het SBZ-V ten gevolge van elektromagnetische velden een leemte is in de kennis.

Tijdens de werken in de natte weilanden moet erop toegezien worden dat bodemcompactie zo beperkt mogelijk wordt gehouden. De basisvoorwaarden zijn hier, zoals ook aangehaald in de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) het gebruik van voertuigen op rupsbanden of het gebruik van luchtbanden met lage bodemdruk. Verder moet na afloop van de werken erop toegezien worden dat ook het microreliëf hersteld wordt. Zo wordt een goede uitgangssituatie gecreëerd voor het herstel van de reliëfrijke poldergraslanden.

Tabel 20.4: Vochtafhankelijke vegetaties in SBZ-V Poldercomplex binnen de berekende verdrogingscontour

SBZ-V Poldercomplex	Vochtafhankelijke vegetaties binnen berekende verdrogingscontour	Oppervlakte (ha)
	Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf (hpr)	1,103
	Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf en met relicten van halfnatuurlijke graslanden (hpr+)	3,225

Bovenstaande verdrogingsgevoelige graslanden zijn van groot belang voor allerlei (Europees beschermde) weidevogels en ganzen die in het gebied foerageren. De mogelijk tijdelijke habitatdegradatie tijdens de bemaling kan bijgevolg een negatief effect hebben op het leefgebied van de aangemelde vogelsoorten van het SBZ-V Poldercomplex. Om negatieve effecten op het leefgebied uit te sluiten wordt aanbevolen om de bemaling van de masten C6, C7 en C8 uit te voeren in het winterhalfjaar (eind september tot eind maart).

Mits naleving van deze milderende maatregel wordt het mogelijke effect van de bemaling op de staat van instandhouding van de aangemelde soorten in het SBZ-V Poldercomplex als niet significant beoordeeld.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat er, ten gevolge van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding, geen rustverstoringseffecten worden verwacht op de aldaar broedende Bijlage I-soort Blauwborst.

De rustverstoring rond de ondergrondse hoogspanningsverbinding in aanlegfase werd beschreven in de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora. Daaruit blijkt dat er door rustverstoring, t.g.v. de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding, een tijdelijk oppervlakteverlies aan potentieel leefgebied kan ontstaan in de watervogelgebieden Poldercomplex Dudzele, Polder Koolkerke, Weiden Damse Vaart Zuid en de broedvogelmonitoringsgebieden Kruisabelenweiden Oost, Polder Koolkerke SBZ, Weiden Koolkerke, Weiden Fort van Beieren, Pijpewegweiden Damme. Binnen deze gebieden komt in de huidige situatie de Bijlage I-soort Blauwborst tot broeden, maar vooral komen er in het winterhalfjaar grote aantallen (1%-norm wordt overschreden) pleisterende Smient, Wulp, Kleine rietgans en Kolgans voor.

Gezien het potentieel tijdelijk oppervlakteverlies van leefgebied voor de grote aantallen doortrekkende/overwinterende vogels in het SBZ-V, wordt dit tijdelijk verstoringseffect als significant negatief beoordeeld. Om het effect te milderen wordt voorgesteld de werkzaamheden binnen het SBZ-V niet uit te voeren tijdens het winterhalfjaar (half oktober-half maart).

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat de opwarming van de bodem door de warmteafgifte van de ondergrondse kabels tijdens de exploitatiefase geen aanleiding zal geven tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor de habitats en soorten van het SBZ-V BE2500932 Poldercomplex.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat het permanente, maar beperkte verlies van opgaande begroeiing boven de ondergrondse kabelverbinding tijdens de exploitatiefase geen significante verstoringsinvloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen.

In de discipline grondwater werd voor een filterbemaling de tijdelijke grondwaterverlaging berekend na een bemalingstijd van 60 dagen. Bij een filterbemaling treedt een grondwaterstandsverlaging van ca. 2 m op in de zone direct grenzend aan het ondergronds kabeltracé. Op een afstand van ca. 850 m bedraagt de grondwaterverlaging

voor een filterbemaling 5 cm. Enkel de vochtafhankelijke vegetaties kunnen een negatieve invloed ondervinden van de grondwaterstandverlaging. De vochtafhankelijke vegetaties in het SBZ-V die voorkomen binnen deze maximale 850 m-verdrogingscontour rond de ondergrondse kabelverbinding zijn:

Tabel 20.5: Vochtafhankelijke vegetaties in het SBZ-V binnen de 850 m-verdrogingscontour

SBZ-V	Vochtafhankelijke vegetaties binnen max. 850 m-verdrogingscontour	Oppervlakte (ha)
BE2500932 Poldercomplex	Eutrofe plassen al dan niet met rietland	ca. 1,5 ha
	Poelen	ca. 0,3 ha
	Graslanden met vochtafhankelijke elementen (russen, rietkragen, eutrofe plassen, veedrinkpoelen, relicten van dotterbloemgrasland, natte moerasspirearuigten)	ca. 48 ha
	(soortenrijke) (polder)graslanden met veel sloten en/of microreliëf al dan niet met zilte elementen	ca. 138 ha
	Perceelsranden met rietkragen	ca. 8 ha
	Verruigd rietland	ca. 0,4 ha
	Vochtig wilgenstruweel	ca. 0,3 ha
	Nitrofiel elzenbos	ca. 0,4 ha

Van deze vochtafhankelijke vegetaties die voorkomen binnen het SBZ-V, behoort 0,4 ha tot het Europees (prioritair) habitattype ‘Bossen op alluviale grond met *Alnion glutinosa* en *Fraxinus excelsior*’ (habitatcode: 91E0). Dit EU-habitattype ligt op een afstand van ca. 100 m van de sleuf. Het EU-habitattype is niet aangemeld voor het SBZ-V Poldercomplex. 0,4 ha van de vochtafhankelijke vegetaties behoort tot het regionaal belangrijk biotoop ‘rietland en andere *Phragmition*-vegetaties’ (rbbmr) en 0,3 ha tot het regionaal belangrijk biotoop ‘moerasbos van breedbladige wilgen’ (rbbsf). Deze regionaal belangrijke biotopen liggen op een afstand van respectievelijk ca. 340 m en ca. 140 m van de sleuf.

Deze vegetaties kunnen mogelijks verdrogingseffecten ondervinden van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase. Dichter bij het ondergronds tracé zal de grondwaterstandverlaging groot zijn (ca. 2 m) en de verdroging van vochtafhankelijke vegetaties significant. Verder van het ondergronds tracé, op 850 m, is de grondwaterstandverlaging gering (ca. 5 cm) en zal het verdrogingseffect op vochtafhankelijke vegetaties waarschijnlijk eerder gering negatief zijn. Significante verdrogingseffecten, door de tijdelijke sleufbemaling voor een filterbemaling in de aanlegfase, zijn op dit moment in de studiefase bijgevolg nog niet uit te sluiten.

Gezien er een kans bestaat dat de grondwaterafhankelijke bosvegetatie Elzenbroek, dat tevens een prioritair EU-habitattype (91E0) is en dicht bij de sleuf gelegen is (op ca. 100 m, Fort van Beieren), een tijdelijke negatieve verdrogingsinvloed kan ondervinden ten gevolge van de tijdelijke filterbemaling in de aanlegfase, zijn vanuit de discipline natuur milderende maatregelen noodzakelijk. In de discipline grondwater wordt als milderende maatregel aanbevolen om de bemalingsduur zo kort en zo ondiep mogelijk te houden door te werken met een opensleufbemaling in plaats van een filterbemaling. Indien hierbij

het bemalingswater geloosd wordt in de ringgracht rond het Fort van Beieren (retourbemaling), dan worden eventuele verdrogingseffecten op het EU-habitattype 91E0 uitgesloten. Het tijdelijk eventuele verdrogingseffect wordt als aanvaardbaar beoordeeld.

Voor het EU-habitattype 91E0 is het effect van retourbemaling gemodelleerd.

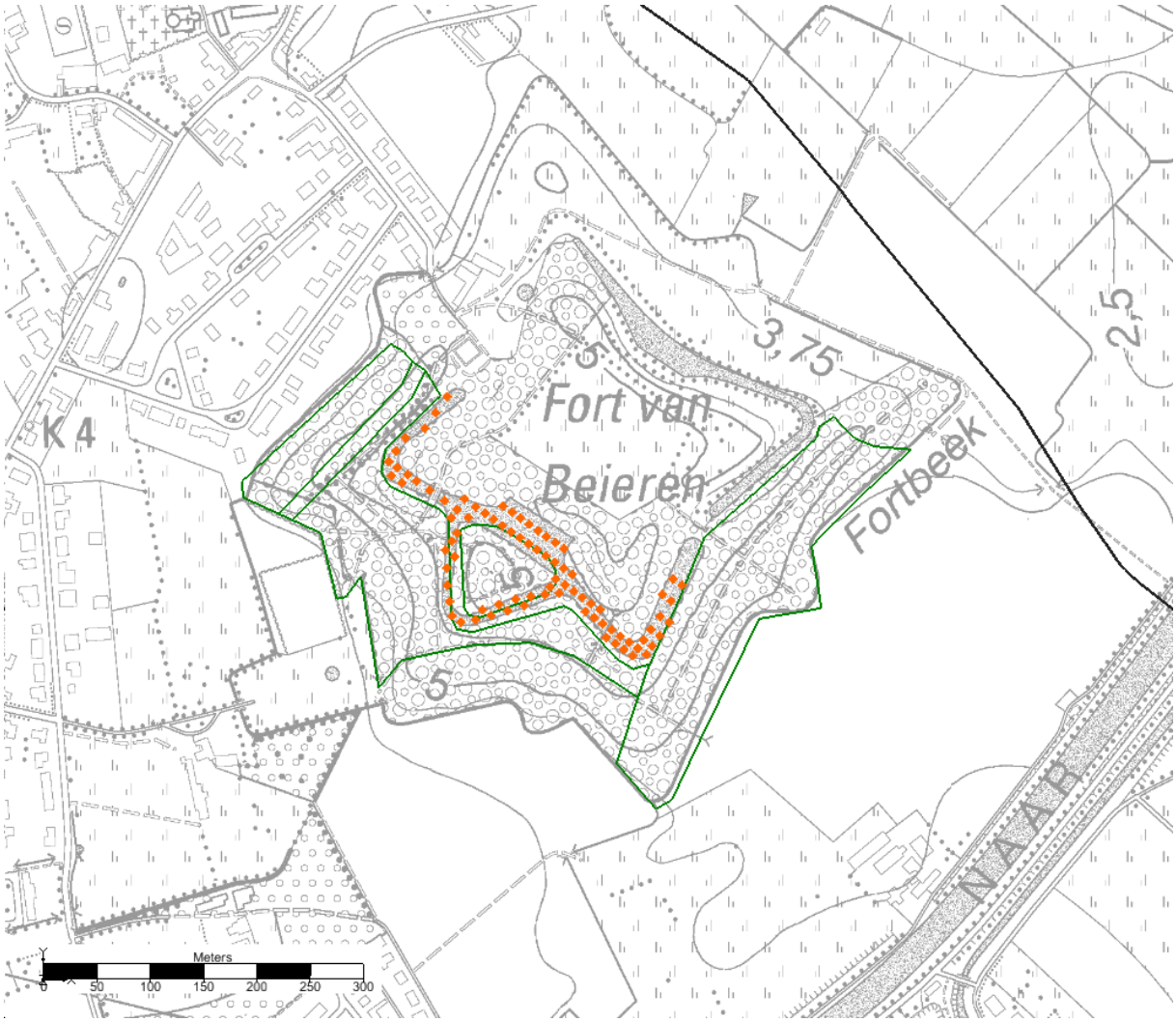
3 scenario's werden berekend:

- Scenario 0: bemaling van de sleuf zonder retourbemaling
- Scenario 1 : bemaling van de sleuf met lozing van het bemaalde water in de ringgracht
- Scenario 2: bemaling van de sleuf met lozing van het bemaalde water in de ringgracht en in infiltratieputten rond de EU-habitattype 91E0

Voor deze modellering zijn dezelfde aannames gemaakt als voor de modellering van het kabeltracé toegelicht in hoofdstuk 8 van het project-MER.

De retourbemalingen (lozing in sleuf of infiltratie in putten) werden aan de hand van constante stijghoogtes gemodelleerd. Dat wil zeggen dat de stijghoogte ter hoogte van de gridcellen (aangeduid met een oranje bolletje op onderstaande figuren) gedurende de simulatie niet kunnen wijzigen en dus op het grondwaterpeil van de referentiesituatie blijven. De referentiesituatie is de situatie zonder bemaling in de sleuf voor kabelaanleg.

Figuur 20.1: Scenario 1 – Aanduiding van de ringgracht

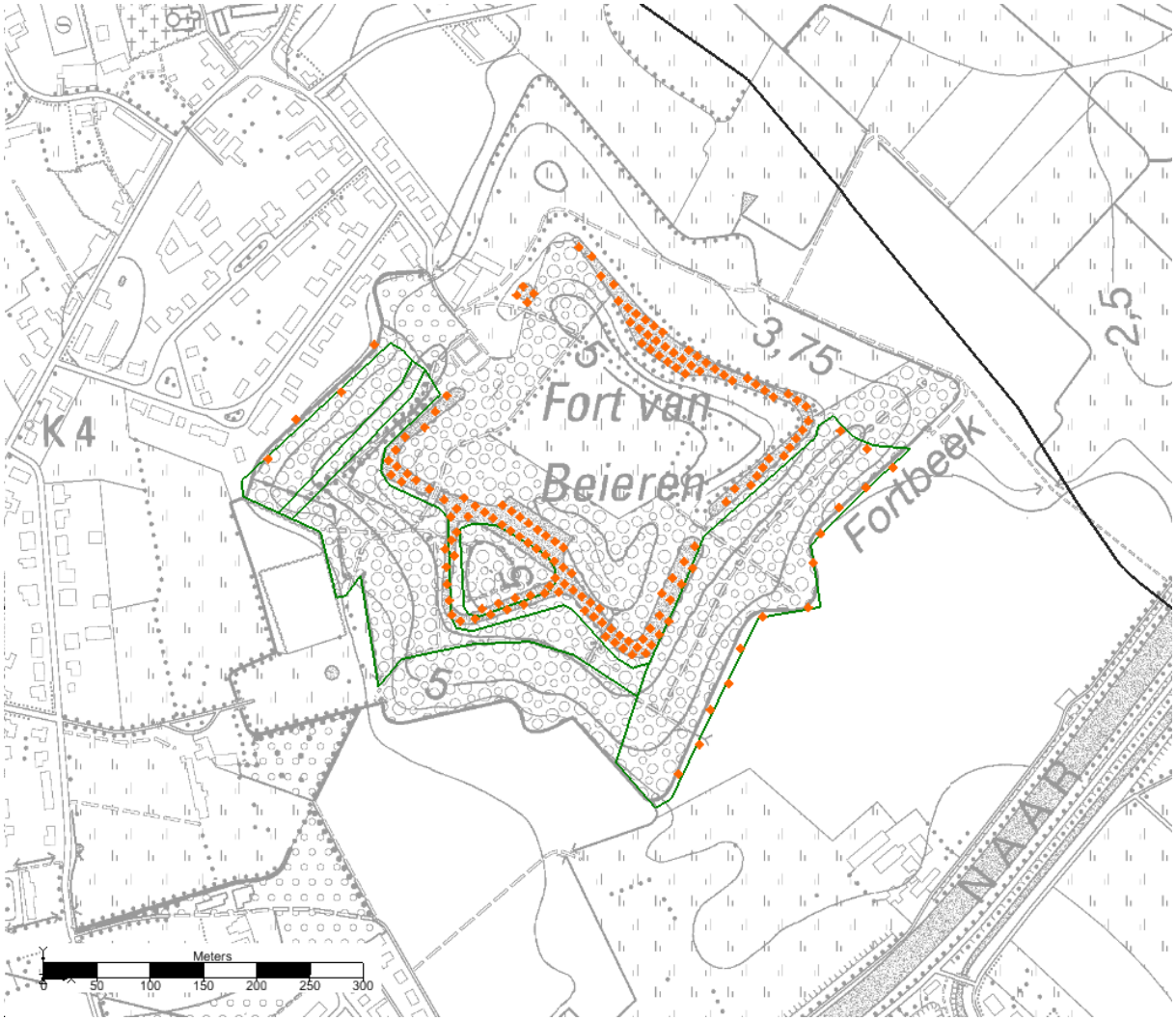


Zwarte lijn: kabeltracé

Groene lijnen: afbakening EU-habitattype 91E0

Oranje punten: locatie voor retourbemaling: lozing in de gracht

Figuur 20.2 : Scenario 2 – aanduiding van de ringgracht en van de infiltratieputten rond de EU-habitattype 91E0

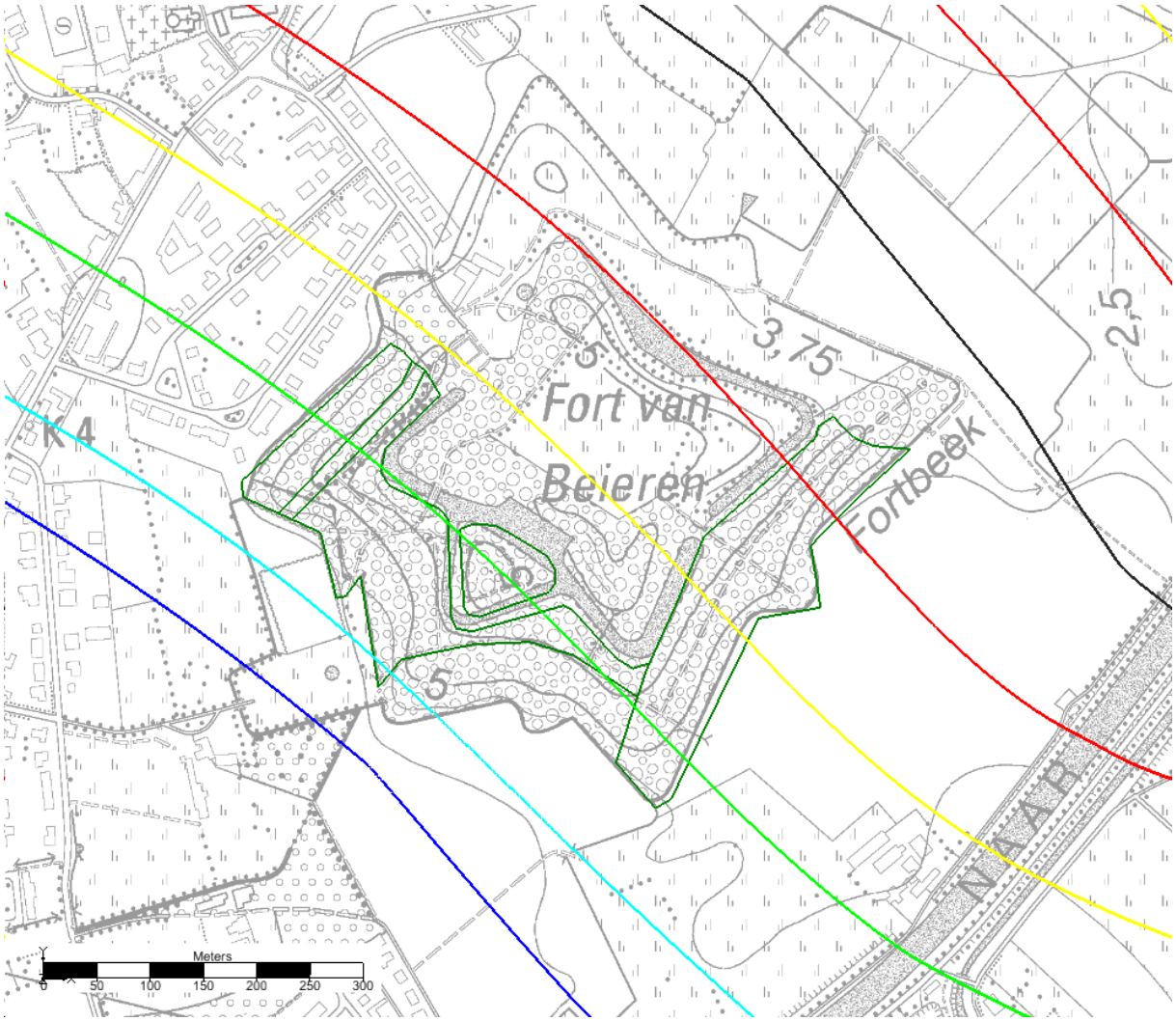


Zwarte lijn: kabeltracé

Groene lijnen: afbakening EU-habitattype 91E0

Oranje punten: locatie voor retourbemaling met lozing in de gracht en locaties voor infiltratieputten rond het EU-habitattype 91E0

Figuur 20.3 :: Scenario 0 – verlaging van de grondwatertafel tov referentiesituatie



Zwarte lijn: kabeltracé

Groene lijnen: afbakening EU-habitattype 91E0

Kleur:rood : 1 m verlaging

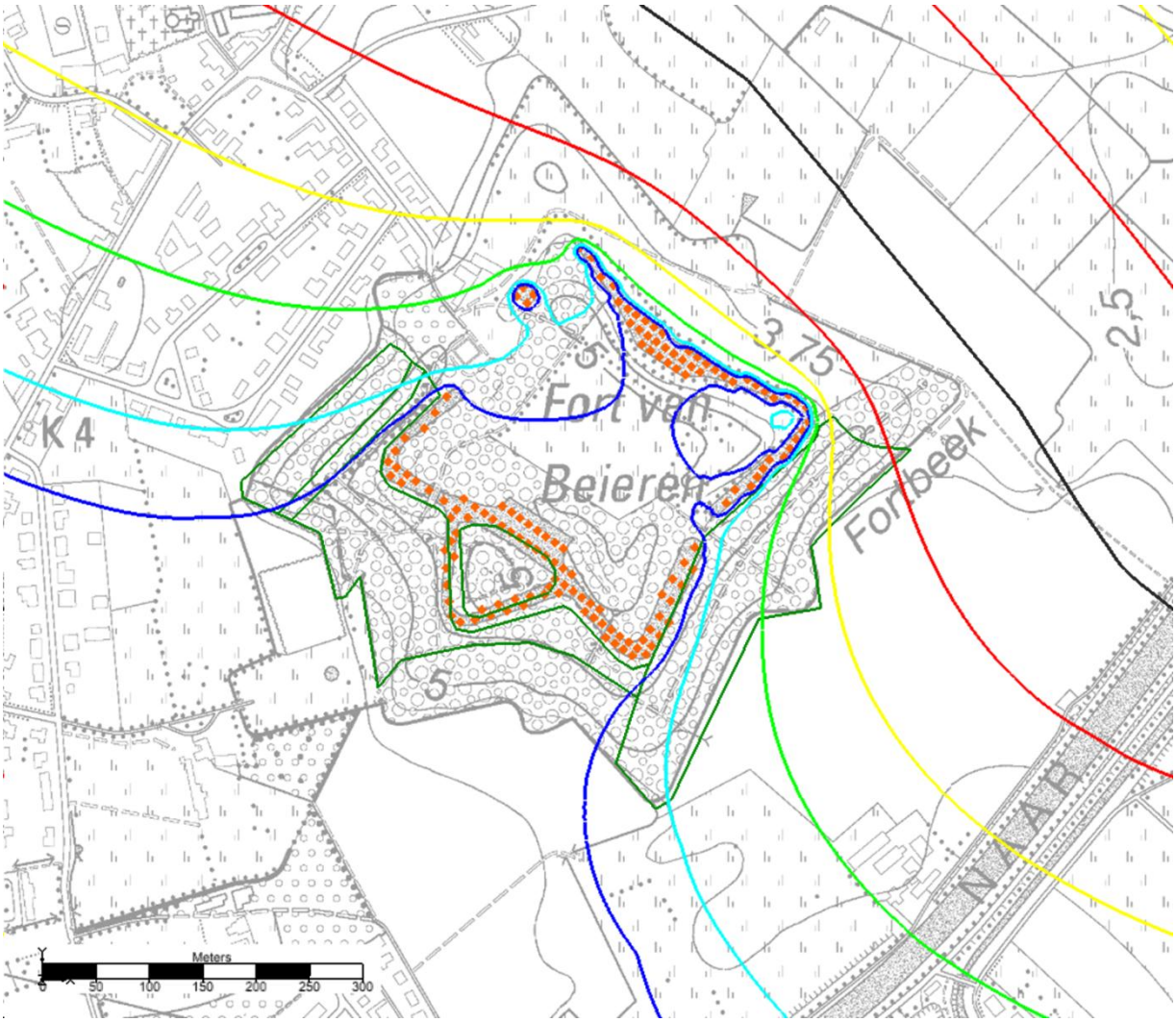
Geel : 0.50 m verlaging

Groen: 0.25 m verlaging

Cyaan: 0.10 m verlaging

Blauw: 0.05 m verlaging

Figuur 20.4 :: Scenario 1 – verlaging van de grondwatertafel tov referentiesituatie



Zwarte lijn: kabeltracé

Groene lijnen: afbakening EU-habitattype 91E0

Kleur:rood : 1 m verlaging

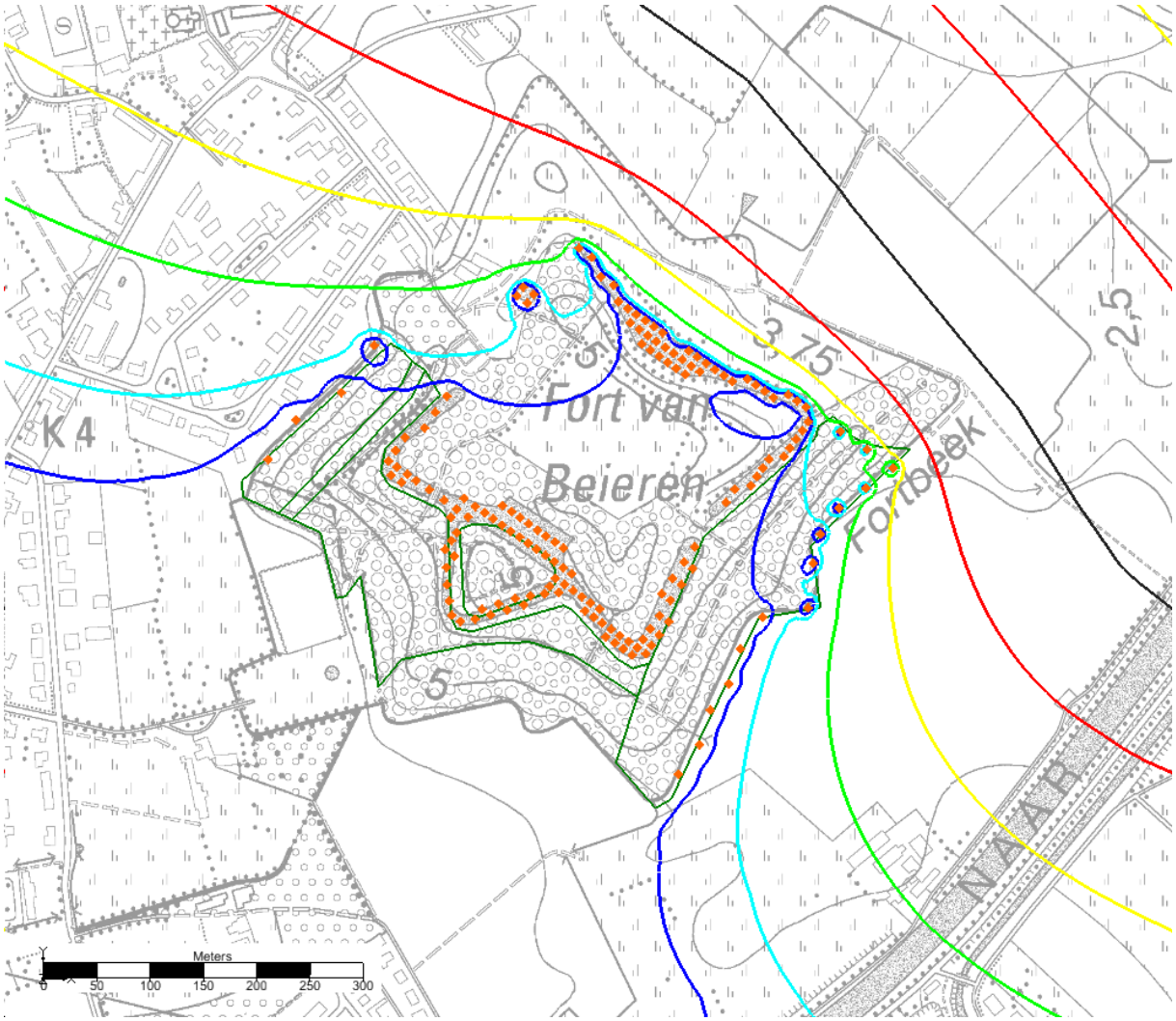
Geel : 0.50 m verlaging

Groen: 0.25 m verlaging

Cyaan: 0.10 m verlaging

Blauw: 0.05 m verlaging

Figuur 20.5: Scenario 2 – verlaging van de grondwatertafel tov referentiesituatie



Zwarte lijn: kabeltracé

Groene lijnen: afbakening EU-habitattype 91E0

Kleur:rood : 1 m verlaging

Geel : 0.50 m verlaging

Groen: 0.25 m verlaging

Cyaan: 0.10 m verlaging

Blauw: 0.05 m verlaging

Uit de figuren is de invloed van de voorgestelde milderende maatregelen gevisualiseerd. Door zowel retourbemaling met lozing in de ringgracht als infiltratieputten te voorzien kan de grondwaterverlaging in de noordoostelijke hoek van het Fort van Beieren beperkt worden tot 0,10 à 0,25 m.

Uit de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora blijkt dat er geen verziltingseffecten op de aanwezige flora en vegetatie in het SBZ-V te verwachten zijn ten gevolge van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase.

Zoals beschreven in de discipline grondwater blijkt dat tijdens de exploitatiefase de aanwezigheid van de dolomietlaag rond de ondergrondse kabels een blijvend drainerend/irrigerend effect kan hebben, indien het dolomietbed in zijn geheel boven of wisselend boven/onder de watertafel ligt. Indien het dolomietbed in zijn geheel onder de watertafel ligt, treedt geen blijvend effect op.

Uit de effectbespreking en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora (natuur) blijkt dat het dolomietbed in zijn geheel onder de grondwatertafel zal komen te liggen, waardoor geen verdrogings-, vernattingseffecten in het SBZ-V te verwachten zijn.

Een permanente drainage via een slecht geïsoleerd dolomietbed naar een naburige waterloop zal de opkegeling van zout grondwater eronder permanent versnellen tot alle zoet water verdwenen is (verzilting).

De vegetaties in het SBZ-V die voorkomen binnen de beperkte 10 m-verziltingscontour rond het ondergronds tracé en die een beperkte verzilting kunnen ondervinden ten gevolge van permanente drainage in de exploitatiefase, zijn:

Tabel 20.6: Vegetaties in het SBZ-V binnen de 10 m-verziltingscontour

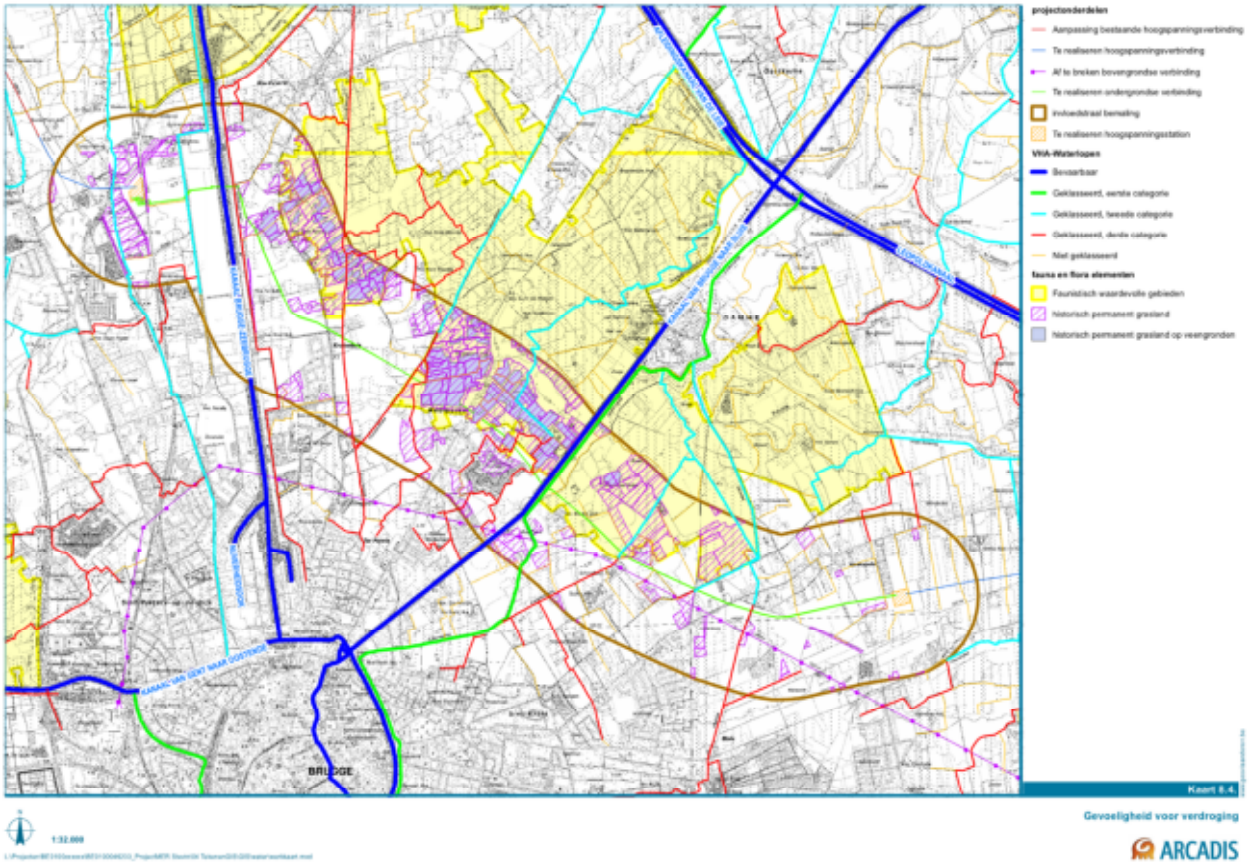
SBZ-V	Vegetaties binnen 10 m-verziltingscontour	Oppervlakte (ha)
BE2500932 Poldercomplex	Akkers en ingezaaide tijdelijke graslanden	ca. 6 ha
	Permanente graslanden als dan niet met relicten van halfnatuurlijke graslanden	ca. 5 ha
	(polder)graslanden met sloten en met al dan niet microreliëf	0,5 ha
	Hoogstamboomgaard	ca. 0,4 ha

Deze vegetaties behoren niet tot een Europees habitattype noch tot een regionaal belangrijk biotoop.

Gezien de erg beperkte invloedcontour van de verzilting (max. 10 m rond het ondergronds tracé), de daardoor beperkte oppervlaktes van de vegetaties die beïnvloed worden, de erg beperkte verziltingsconcentratie (< 0,5 g/l), het niet voorkomen van Europese habitattypes binnen de verziltingscontour en rekening houdend met de voorgestelde milderende maatregelen uit de discipline grondwater (bentonietkleistoppen, vermijden van ongeplande drainages) wordt het effect op het SBZ-V als niet significant negatief beoordeeld.

In de historisch permanente graslanden gelegen op venige ondergrond bestaat een riscio van inklinking tijdens de bemalingswerken. Inklinking leidt tot aanrijking van de bodem (door oxidatie en mineralisatie van stikstof en nutriënten).en moet worden vermeden. In onderstaande figuur zijn alle historisch permanente graslanden gelegen binnen de invloedszone van bemaling (850 m ten opzicht van de aslijn van de sleuf) in kaart gebracht. Volgende bwk-codes zijn geselecteerd: hc, hj, hf, hu, hpr, hp+, hp+mr, hp+hc(kn) en hp (en alle variaties hiervan) met overdruk ‘faunistisch waardevol’. Daarnaast zijn de historisch permanente graslanden die gelegen zijn ter hoogte van poelgronden (met klei bedekte veengronden) geïdentificeerd. Het betreft in totaal 103 ha.

Figuur 20.6 : Ligging historisch permanente graslanden



Er is nagegaan in de Databank Ondergrond Vlaanderen of er voor deze voor inklinking kwetsbare zone boorgegevens beschikbaar zijn. Hieruit blijkt dat de bovenste laag venig is en dat de grondwaterdaling die werd gemodelleerd in de onderliggende laag optreedt. Uit de peilgegevens van 4 peilbuizen in de omgeving (toegevoegd in bijlage 22.9) wordt een grote natuurlijke variatie van de grondwatertafel afgeleid, tot ca 1 m. Uit de modelleringsresultaten die in het hoofdstuk 8 zijn weergegeven leiden we af dat de grondwatertafeldaling op een afstand van 250 m van de aslijn van de sleuf minder dan 1 m bedraagt. De historisch permanente graslanden op poelgronden gelegen binnen de 250 m beslaan nog 31 ha.

Voor deze 31 ha die zeer gevoelig zijn voor inklinking is een significant negatief effect niet uit te sluiten indien een bemaling zonder bijkomende maatregelen toegepast wordt. Bijkomende maatregelen zijn dus noodzakelijk. We stellen voor in de zone gelegen binnen de 250 m van de aslijn van de sleuf ter hoogte van de historisch permanente graslanden gelegen op poelgronden, via peilbuizen de grondwaterstijghoogte te monitoren aan de hand van diepe én ondiepe peilbuizen. De modellering opgenomen in hoofdstuk 8 is gebeurd voor het onderliggende zandpakket, gelegen onder de poelgronden zodat de voorspelde grondwatertafeldaling te beschouwen is als een worst case. De ontwatering in de bovenliggende poelgronden zal gebeuren met een grote vertraging. Indien uit deze monitoring ter hoogte van de historisch permanente graslanden een aanzienlijk effect dreigt voor te komen moeten maatregelen genomen worden zoals bv retourbemaling (zeker toe te passen in de periode juni-augustus als de grondwatertafel zeer laag is en mogelijk ook in de lente). Dit kan door lozing van het

bemalingswater in een nabijgelegen oppervlaktewaterlichaam of door infiltratie van het bemalingswater in infiltratieputten gelegen net onder de poelgronden.

Er wordt aanbevolen dat de aannemer van de sleufwerken op voorhand een gedetailleerde grondwaterstudie opmaakt op basis van de door hem geprefereerde technieken en beschikbare apparatuur. Er wordt aanbevolen de grondwaterstudie voor te leggen aan ANB. Bij voorkeur wordt in een zone van 250 m van de aslijn van de sleuf ter hoogte van de historisch permanente graslanden op poelgronden via diepe én ondiepe peilbuizen de grondwaterstijghoogte gemonitord en afhankelijk van het verwachte effect de passende maatregel toegepast.

Tijdens de werken in de natte weilanden van het SBZ-V moet erop toegezien worden dat bodemcompactie zo beperkt mogelijk wordt gehouden. De basisvoorwaarden zijn hier, zoals ook aangehaald in de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) het gebruik van voertuigen op rupsbanden of het gebruik van luchtbanden met lage bodemdruk. Verder moet na afloop van de werken erop toegezien worden dat ook het microreliëf hersteld wordt. Zo wordt een goede uitgangssituatie gecreëerd voor het herstel van de reliëfrijke poldergraslanden.

Hoogspannings- en overgangsstations

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat er, ten gevolge van de aanleg van de hoogspannings- en overgangsstations, geen rustverstoringseffecten worden verwacht op de aldaar broedende Bijlage I-soort Blauwborst.

De rustverstoring rond de hoogspannings- en overgangsstations in aanlegfase werd beschreven in de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora. Daaruit blijkt dat er door rustverstoring, t.g.v. de aanleg van de stations, geen tijdelijk oppervlakteverlies van potentieel leefgebied voor fauna binnen het SBZ-V BE2500932 Poldercomplex zal ontstaan. Er zijn bijgevolg geen tijdelijke verstoringseffecten tijdens aanlegfase op de fauna binnen het SBZ-V te verwachten.

Binnen de verdrogingscontour van het hoogspanningsstation Stevin liggen geen verdrogingsgevoelige habitats dewelke Europees beschermd zijn. Bijgevolg kan worden geoordeeld dat de tijdelijke bemaling bij de bouw van het hoogspanningsstation geen significant negatieve effecten zal hebben op de aangemelde vogelsoorten binnen het betrokken SBZ.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat gezien de beperkte aantallen overwinterende watervogels, steltlopers, ganzen, de lage broedvogeldichtheden van weidevogels in de Oudemaarspolder, het feit dat het hoogspanningsstation Stevin aan de rand van de Oudemaarspolder gesitueerd is en de bestaande situatie op het voormalige militair domein, het visueel verstoringseffect tijdens de exploitatiefase op de avifauna van het SBZ-V niet significant negatief zal zijn.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat er door de werking van de hoogspannings- en overgangsstations geen significante rustverstoring op de avifauna van het SBZ-V BE2500932 Poldercomplex te verwachten is.

20.1.4.3 Netwerkeffecten

Uit de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat er aanvaringen kunnen optreden van vogels met de bovengrondse hoogspanningsverbinding tijdens de exploitatiefase. De bovengrondse hoogspanningsverbinding loopt, ter hoogte van de Oudemaarspolder, over een lengte van 240 m door de hoek van het SBZ-V BE2500932 Poldercomplex. Door de aanwezigheid van belangrijke vogelgebieden en trekroutes ter hoogte van de bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen het overgangsstation Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin Zeebrugge zijn aanvaringseffecten mogelijk. Echter, de bovengrondse hoogspanningsverbinding doorkruist de rand van het SBZ-V en situeert zich tegen industrie. Gezien bovenstaande situering van de hoogspanningsverbinding en indien bijkomend rekening gehouden wordt met de voorgestelde mitigerende maatregel (bevestiging van draadmarkeringen om zichtbaarheid van draden te verhogen en draadslachtoffers te reduceren) in de Oudemaarspolder Smientenweiden, die deels behoort tot het SBZ-V Poldercomplex, wordt het eventuele aanvaringseffect op de vogels van het SBZ-V als niet significant en dus aanvaardbaar beoordeeld.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat er door het permanente, maar beperkte verlies van opgaande begroeiing onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding en boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding tijdens de exploitatiefase geen significante netwerkeffecten te verwachten zijn bij vleermuizen.

20.1.5 Effecten op SBZ-H BE2500002 ‘Polders’

20.1.5.1 Direct ruimtebeslag

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Er treedt geen tijdelijk habitatverlies op binnen het SBZ-H BE2500002 ‘Polders’ door de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding.

Er gaat in de aanlegfase geen opgaande begroeiing onder de hoogspanningsverbinding permanent verloren binnen het SBZ-H.

Er gaan geen Europese habitattypes tijdelijk noch permanent verloren binnen het SBZ-H tijdens de aanlegfase.

We verwachten niet dat het beperkte permanente verlies van opgaande begroeiing onder de hoogspanningsverbinding een significante invloed zal hebben op het potentieel leefgebied van de faunasoorten van het SBZ-H.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Er treedt geen tijdelijk noch permanent ruimtebeslag op binnen het SBZ-H BE2500002 ‘Polders’ door de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

We verwachten niet dat het beperkte permanent verlies van opgaande begroeiing boven de ondergrondse verbinding een significante invloed zal hebben op het potentieel leefgebied van de faunasoorten van het SBZ-H.

Hoogspannings- en overgangsstations

Er treedt geen tijdelijk noch permanent ruimtebeslag op in het SBZ-H BE2500002 'Polders' door de oprichting van het hoogspanningsstation Stevin en de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant in de aanlegfase.

De locatie waar de hoogspannings- en overgangsstations zullen opgericht worden zal tijdens de exploitatiefase een permanent biotoopverlies met zich meebrengen. We verwachten niet dat dit biotoopverlies een significante invloed zal hebben op het potentieel leefgebied van de faunasoorten van het SBZ-H.

20.1.5.2 Verstoring

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Er wordt niet verwacht dat rustverstoring rond de bovengrondse hoogspanningsverbinding in de aanlegfase een tijdelijk oppervlakteverlies van potentieel leefgebied voor vleermuizen binnen het SBZ-H BE2500002 Polders met zich zal meebrengen.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat het permanente, maar beperkte verlies van opgaande begroeiing tijdens de exploitatiefase geen significante verstoringsinvloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen.

Mogelijke negatieve of positieve effecten binnen het SBZ-H Polders ten gevolge van elektromagnetische velden zijn een leemte in de kennis.

Tabel 20.7: Vochtafhankelijke vegetaties in SBZ-V Poldercomplex binnen de berekende verdrogingscontour

SBZ-H Polders	Vochtafhankelijke vegetaties binnen berekende verdrogingscontour	Oppervlakte (ha)
	Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf (hpr)	0,980
	Weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf en met relicten van halfnatuurlijke graslanden (hpr+)	1,500

Volgens de habitatkaart (kaart 13.17) zijn bovenstaande vochtafhankelijke vegetaties niet aangeduid als Europees te beschermen habitat. Bijgevolg kan worden besloten dat de tijdelijke bemaling bij aanleg van de masten geen significant negatief effect heeft op de staat van instandhouding van de aangemelde soorten in het SBZ-H Polders.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

De rustverstoring rond de ondergrondse hoogspanningsverbinding in aanlegfase werd beschreven in de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora. Daaruit blijkt dat er door rustverstoring, t.g.v. de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding, geen tijdelijk oppervlakteverlies van potentieel leefgebied voor vleermuizen binnen het SBZ-H BE2500002 Polders zal ontstaan. Er zijn bijgevolg geen tijdelijke verstoringseffecten tijdens aanlegfase op het SBZ-H te verwachten.

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling binnen de discipline fauna en flora (receptor natuur) blijkt dat het permanente, maar beperkte verlies van opgaande begroeiing boven de ondergrondse kabelverbinding tijdens de exploitatiefase geen significante verstoringsinvloed zal hebben op het leefgebied van vleermuizen.

De verdrogingscontour van de ondergrondse hoogspanningsverbinding valt niet binnen het SBZ-H BE2500002 Polders. Bijgevolg zijn geen negatieve effecten te verwachten op de aangemelde soorten en habitats voor het SBZ-H ten gevolge van de bemaling.

Hoogspannings- en overgangsstations

De rustverstoring rond de hoogspannings- en overgangsstations in aanlegfase werd beschreven in de effectbeschrijving en –beoordeling binnen de discipline fauna en flora. Daaruit blijkt dat er door rustverstoring, t.g.v. de aanleg van de stations, geen tijdelijk oppervlakteverlies van potentieel leefgebied voor vleermuizen binnen het SBZ-H BE2500002 Polders zal ontstaan. Er zijn bijgevolg geen tijdelijke verstoringseffecten tijdens aanlegfase op het SBZ-H te verwachten.

Binnen de verdrogingscontour van het hoogspanningsstation Stevin liggen geen verdrogingsgevoelige habitats dewelke Europees beschermd zijn. Bijgevolg kan worden geoordeeld dat de tijdelijke bemaling bij de bouw van het hoogspanningsstation geen significant negatieve effecten zal hebben op de aangemelde soorten en habitats binnen het betrokken SBZ.

20.1.5.3 Netwerkeffecten

Er worden geen netwerkeffecten verwacht op de aanwezige soorten en habitats van het SBZ-H BE2500002 Polders. De bovengrondse hoogspanningsverbinding doorkruist het SBZ-H niet.

20.2 Elementen ten behoeve van de Watertoets

Hiervoor wordt verwezen naar volgende paragrafen uit de hoofdstukken grondwater (H8) en oppervlaktewater (H9) :

- de beschrijving van de referentiesituatie grondwater onder paragraaf 8.1;
- de beschrijving van de referentiesituatie oppervlaktewater onder paragraaf 9.1;
- de effectbespreking grondwater onder paragraaf 8.3;
- de effectbespreking van oppervlaktewater onder paragraaf 9.3.

20.3 Elementen ten behoeve van de motiveringsnota Zorgplicht definitief aangeduide ankerplaatsen

20.3.1 Inleiding

Op 8 februari 2012 besliste de Vlaamse Regering tot definitieve aanduiding van de ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male te Brugge en Damme”. De ankerplaats is nog niet omgezet in een erfgoedlandschap.

Het decreet betreffende de landschapszorg (dd. 16/04/1996) legt in art. 26 vast dat een administratieve overheid in al haar beslissingen inzake een eigen werk of handeling, of inzake het verlenen van een opdracht daartoe, of inzake een eigen plan of verordening, die een ankerplaats nadelig kan beïnvloeden moet:

1. Voorkomen dat vermijdbare schade aan een typisch landschapskenmerk van een ankerplaats wordt veroorzaakt
2. Door schadebeperkende maatregelen te nemen, de betekenisvolle schade die aan de ankerplaats wordt aangebracht zo veel mogelijk te beperken en indien mogelijk, te herstellen en te compenseren.

De administratieve overheid dient in haar beslissing aan te geven hoe zij rekening heeft gehouden met de verplichtingen van dit artikel.

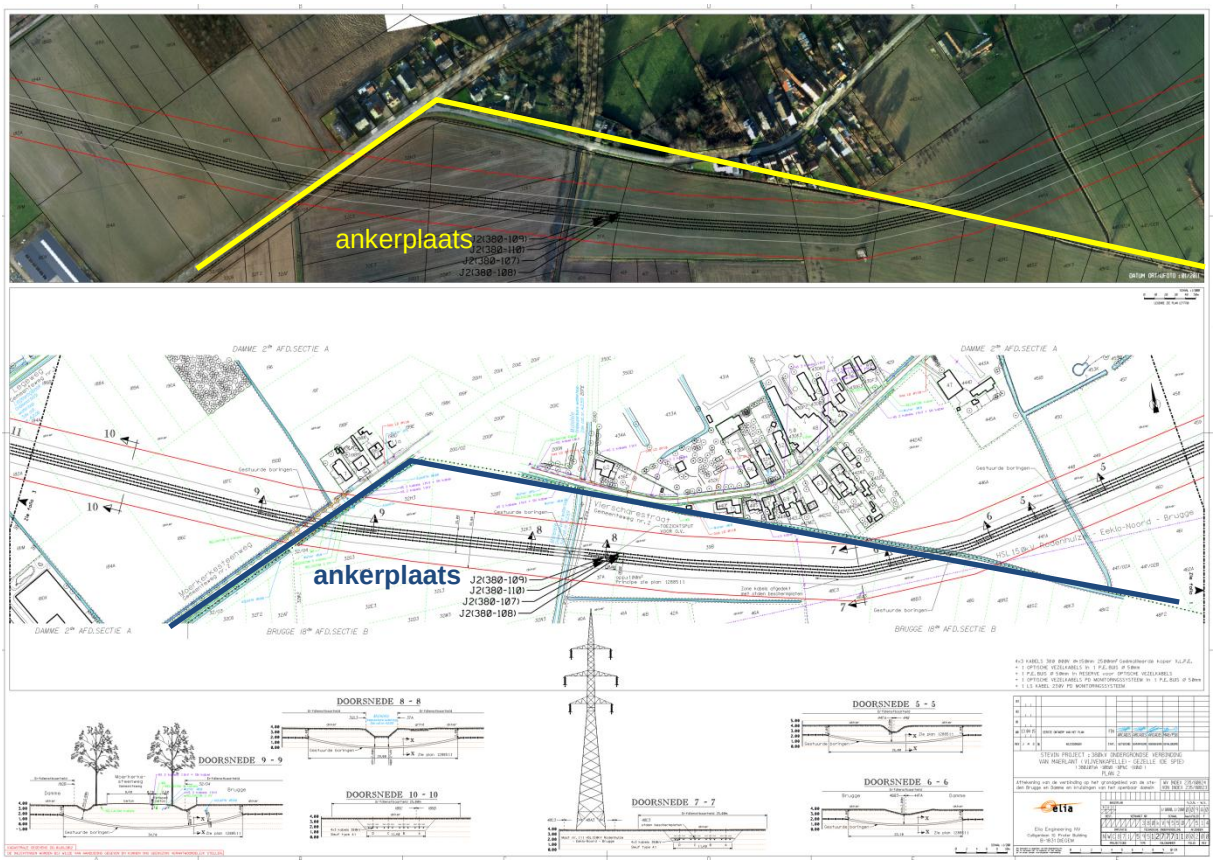
ELIA is op zich geen administratieve overheid, maar heeft van de federale overheid de opdracht gekregen om het Belgische hoogspanningsnetwerk van 150 kV tot 380 kV te beheren. Om deze reden dient ELIA te voldoen aan zorgplicht binnen de ankerplaats.

20.3.2 Interferentie van het project met de ankerplaats

De realisatie van de 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Zeebrugge en Zomergem heeft op twee plaatsen interferentie met de ankerplaats. Het betreft:

1. De realisatie van een nieuwe ondergrondse hoogspanningsleiding:
   - De realisatie van een ondergrondse hoogspanningsleiding tussen het overgangsstation Gezelle (t.h.v. het bedrijventerrein Herdersbrug) en het overgangsstation Van Maerlant (t.h.v. Vijvenkapelle) doorsnijdt de ankerplaats in het uiterste noorden (deelzone 4: Cultuurland en bosrestant ten noorden van het eigenlijke Maleveld). De leiding gaat onder de Maleleie door.
   - De leiding wordt aangelegd in een sleuf van ca. 15,40 m breed binnen een werfzone van ca. 55 m breed. Binnen deze zone zal het landschap tijdelijk geschaad worden. Na aanleg van de leidingen zal het landschap in zijn oorspronkelijke staat hersteld worden.
   - De leidingen worden op 2 meter diepte onder het maaiveld voorzien. Ter hoogte van een gestuurde boring liggen de leiding tot 2 m onder het diepste punt (vb. onderkant gracht).
   - Ten oosten van de Maleleie wordt een “zone juncties 2” voorzien. Het betreft een zone waar de kabels aan elkaar worden verbonden. Aan de oppervlakte van het landschap herleidt zich dat tot een zone met 6 controleputten die in een zone van 12 op 12 m komen te liggen. De putten zullen ca. 0,5 m boven het landschap uitsteken.

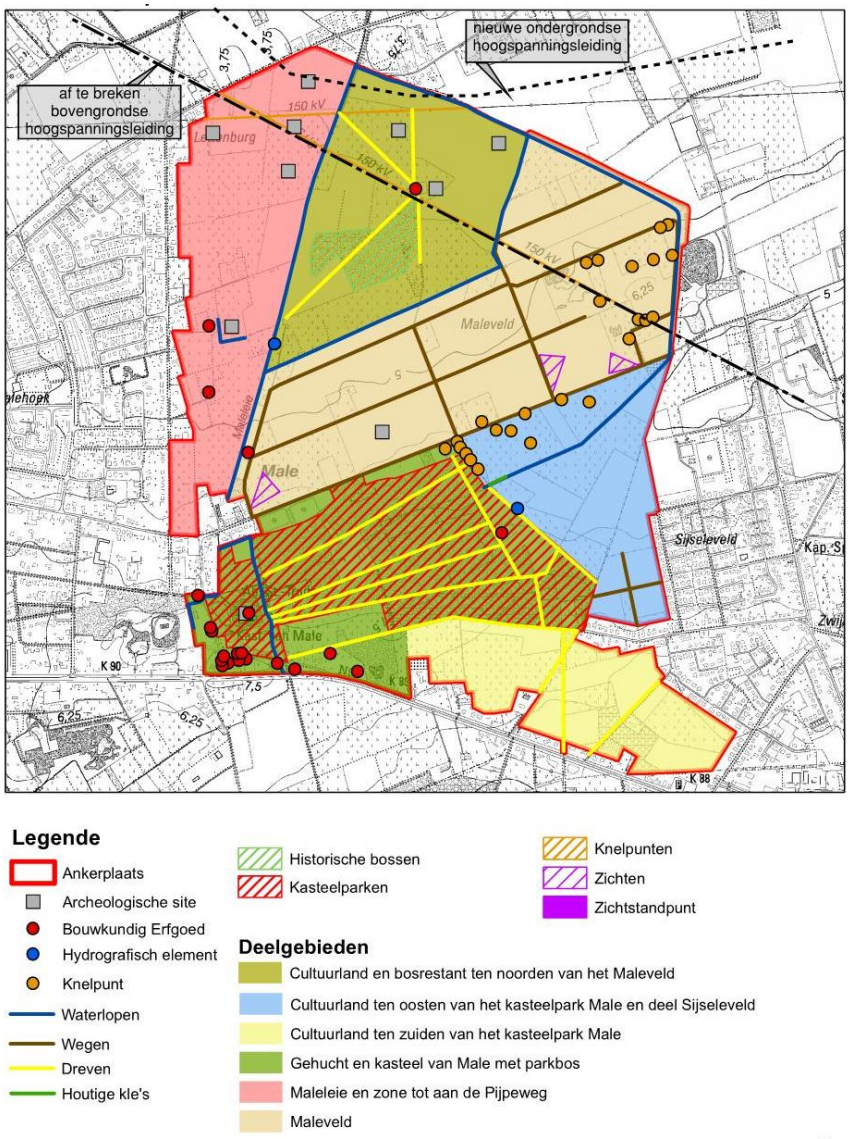
Figuur 20.7: Situering van de ondergrondse hoogspanningsleiding t.a.v. de ankerplaats



2. De afbraak van een bovengrondse hoogspanningsleiding:
   - De afbraak van de bestaande 150 kV bovengrondse hoogspanningsleiding die de ankerplaats van noordwest naar noordoost doorkruist (deelzone 4 en deelzone 2: Maleveld).
   - De werken voor het verwijderen van de hoogspanningsmasten zal tijdelijk schade aanrichten in het landschap. Na het verwijderen van de hoogspanningsleiding en de hoogspanningsmasten wordt het landschap hersteld.

Het verwijderen van de hoogspanningsleiding zal uiteindelijk een positief effect hebben op de ankerplaats en de openheid van het landschap, zoals omschreven in de landschapskenmerken voor het Maleveld (zie ministerieel besluit §2, 2° c) en g)) herstellen. Het vormt deels compensatie voor de negatieve invloed van de nieuwe ondergrondse leiding.

Figuur 20.8: Situering van de hoogspanningsleidingen binnen de ruimtelijke vertaling van de ankerplaats Maleveld en kasteel van Male (bron figuur: aanduidingsdossier)



20.3.3 Beschrijving van de landschapskenmerken van de ankerplaats

De landschapskenmerken van de ankerplaats zijn terug te vinden onder art. 2§2 van het ministerieel besluit tot definitieve aanduiding van de ankerplaats. Zoals hierboven al werd aangehaald wordt hier enkel ingegaan op de landschapskenmerken van het noordelijk deel van de ankerplaats die mogelijks kunnen geschaad worden door de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding.

Het betreft volgende landschapskenmerken:

a) Voormalig bosgebied, in de 19de eeuw omgezet in **bouwland**
b) Onregelmatige percelen, bestaand uit **grasland, akkerbouw en bos** waarvan het aandeel akkerland primeert
c) **Radiale structuur** is nog deels bewaard in de bestaande paden/wegen
d) De noordoostelijke grens is zeer goed herkenbaar omdat hij samen valt met de **historische gracht** waarlangs **houtige begroeiing** (bomen, hakhout, struiken) staat. De gracht mond uit in de Maleleie.
e) Aanwezigheid van **bosfragmenten** (naaldbos en gemengd loofbos)
f) Bouwkundig erfgoed: de **centrale hoeve in het gebied**

g) Archeologisch erfgoed: luchtfotografische prospectie heeft de aanwezigheid van **archeologische sporen** aangetoond.

In het volgende hoofdstuk zullen de effecten van de aanleg en de realisatie van de ondergrondse hoogspanningsleiding worden afgetoetst met deze landschapskenmerken.

20.3.4 Aftoetsen van de landschapskenmerken

20.3.4.1 Relatie tot het grondgebruik

Bestaande situatie

Het ondergronds tracé wordt aangelegd in een zone met overwegend akkergebruik. Het betreft vooral akkers met maisaanplantingen. Onderstaande beelden geven een zicht van het bestaand landgebruik.



ZICHT OP TRACÉ ONDERGRONDSE HOOGSPANNINGSLEIDING VANUIT MOERKERKSE STEENWEG



ZICHT OVER MALELEIE NAAR MOERKERKSE STEENWEG



ZICHT VANUIT VIERSCHARESTRAAT - RICHTING MOERKERKSE STEENWEG

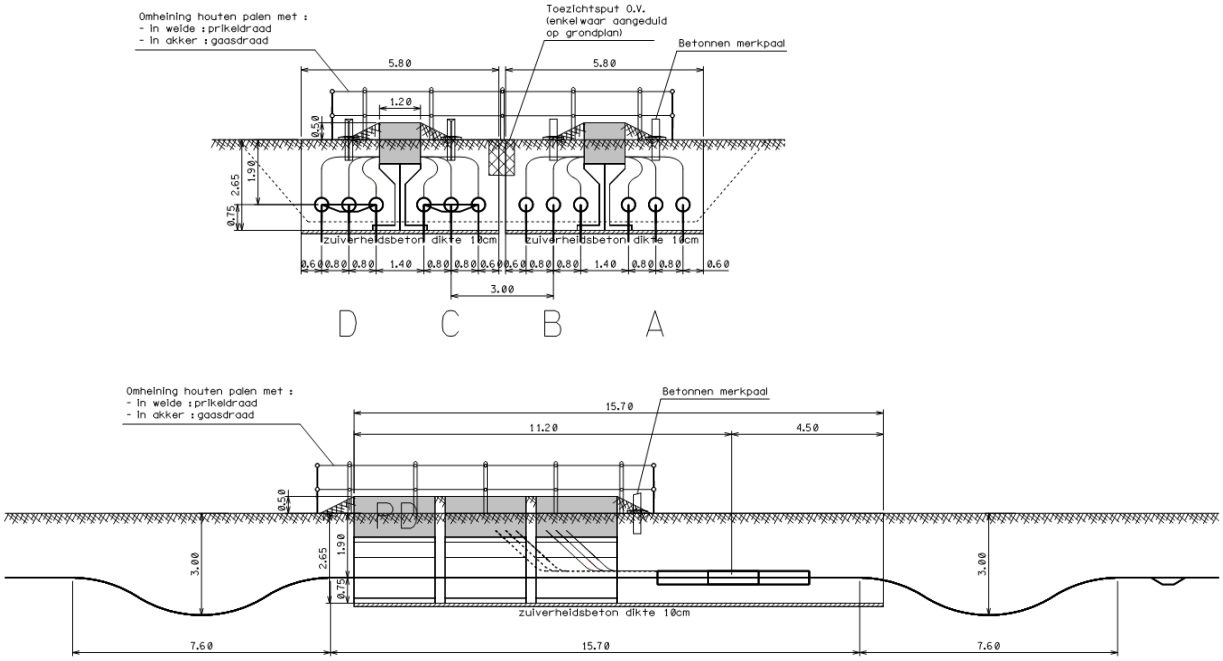
Aanlegfase

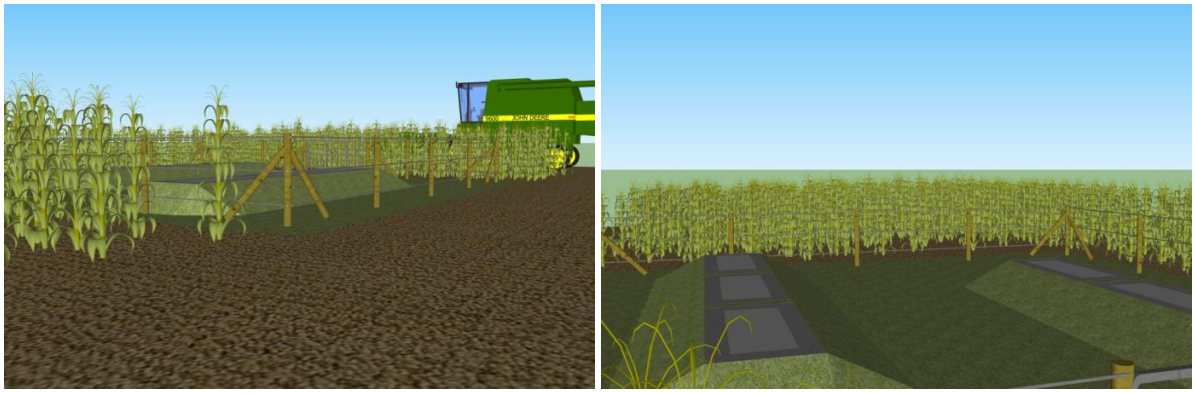
Tijdens de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding zal het actueel grondgebruik tijdelijk worden gestopt. De aanleg neemt maximaal 1 seizoen in beslag. Nadien wordt het huidige grondgebruik, met uitzondering van de zone waar de controleputten worden voorzien, terug in gebruik genomen.

De zone van de controleputten zal op een zodanige manier ingericht worden dat ze maximaal landschappelijk geïntegreerd wordt. Volgende maatregelen worden genomen:

- De controleputten worden ondergronds ingericht (geen kasconstructies boven het maaiveld). De putdeksels worden op 0,5 meter boven het maaiveld aangelegd en met ingezaaide taluds geïntegreerd in het landschap.
- Voor de omheining van de putten wordt een draadafsluiting gekozen die aansluit bij het agrarisch karakter van de omgeving.

Figuur 20.9: Dwars- en langsdoorsnede en simulatie van de controleputten





Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase, zal het grondgebruik, met uitzondering van de zone waar de controleputten zich bevinden, als akker ongestoord kunnen uitgevoerd worden.

Conclusie

Voornamelijk de aanlegfase zal een tijdelijk effect hebben op het actueel grondgebruik binnen de ankerplaats. Enkel de zone waar de controleputten worden aangelegd zal een permanent verlies in houden van het huidig grondgebruik binnen de ankerplaats. Gezien het om een relatief kleine zone gaat van 12 bij 12 m zal het negatief effect op de ankerplaats eerder te verwaarlozen zijn. Rekening houdend met de inplanting van deze putten, iets verwijderd van de Vierscharestraat, zal het visueel effect tijdens het groeiseizoen niet waarneembaar zijn.

20.3.4.2 Relatie tot de radiale structuur van wegen

Bestaande situatie

Binnen de werfzone waar de ondergrondse hoogspanningsleiding zal gerealiseerd worden is er geen radiale structuur van wegen aanwezig. Bestaande wegen of paden in de omgeving zijn Moerkerkse Steenweg, Vierscharestraat (welke de grens vormen van de ankerplaats) en een landbouwweg langs de Maleleie.

Aanlegfase

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding heeft geen effect op de bestaande wegen. De wegen blijven onaangeroerd en worden gekruist via een gestuurde boring. De wegen blijven hun functie behouden tijdens de aanlegfase.

Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase blijven de huidige wegen hun functie behouden.

Conclusie

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding heeft geen effect op de bestaande (radiale structuur van de) wegen.

20.3.4.3 Relatie tot de historische gracht met houtige begroeiing

Bestaande situatie

Langs Vierscharestraat loopt een gracht, welke doorloopt in het agrarisch gebied, en de grens vormt van de ankerplaats. Er is momenteel geen houtachtige begroeiing meer aanwezig langs deze waterloop.



ZICHT OP HISTORISCHE GRACHT DIE DE NOORDOOSTELIJKE GRENS VORMT VAN DE ANKERPLAATS

De ondergrondse hoogspanningsleiding kruist deze gracht ten zuidoosten van de woningen langs Vierscharestraat.

Aanlegfase

De aanleg van de ondergrondse h oogspanningsleiding heeft geen effect op de bestaande gracht. De gracht blijft hierbij onaangeroerd omdat ze gekruist wordt via een gestuurde boring. De waterloop blijft zijn functie behouden tijdens de aanlegfase.

Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase blijft de gracht haar functie behouden.

Conclusie

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding heeft geen effect op de bestaande waterloop en de houtige begroeiing die langs deze waterloop zou voorkomen.

20.3.4.4 Relatie tot aanwezige bosfragmenten

Er komen in de zone waar de ondergrondse hoogspanningsleiding wordt aangelegd geen bosfragmenten voor. Er zijn geen effecten op bosfragmenten mogelijk.

20.3.4.5 Relatie tot aanwezig bouwkundig erfgoed

Er komt in de zone waar de ondergrondse hoogspanningsleiding wordt aangelegd geen bouwkundig erfgoed voor. Er zijn geen effecten op het bouwkundig erfgoed mogelijk.

20.3.4.6 Relatie tot aanwezig archeologisch erfgoed

Bestaande situatie

Het ondergrondse leidingtracé werd reeds onderworpen aan een grondig archeologisch vooronderzoek door middel van boringen en oppervlaktekartering[115]. Hieruit blijkt dat de betrokken zone in de ankerplaats een lage archeologische verwachting heeft inzake sites uit de Steentijden (het waarderend booronderzoek bleek negatief), maar dat er een hoge verwachting geldt voor sites uit de Metaaltijden, Romeinse tijd en Middeleeuwen.

Aanwijzingen hiervoor zijn onder meer een grafheuvellocatie direct ten noordwesten van de ankerplaats en een vermoedelijk Romeins wegtracé, die beide door de leiding worden aangesneden. Dergelijke sites of structuren maken deel uit van een cultuurlandschap met naar verwachting heel wat archeologische sporen in de bodem.

Aanlegfase

De ondergrondse hoogspanningsleiding wordt aangelegd in een open sleuf. Lokaal wordt hiervan afgeweken en worden de kabels onder bestaande wegen en grachten via een gestuurde boring uitgevoerd. Hierdoor is een aantasting van mogelijke archeologische waarden niet te vermijden. Daarnaast kunnen de graafwerken en het plaatselijk verlagen van de grondwatertafel voor de aanleg van de leidingen een invloed hebben op de aanwezige archeologische artefacten en sporen.

Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase zullen er geen effecten meer optreden op het archeologische erfgoed.

Conclusie

Mogelijke effecten op aanwezig archeologisch erfgoed zullen vooral aanwezig zijn tijdens de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsleiding.

---

115 door Raakvlak werd een boorcampagne uitgevoerd in het najaar van 2012

Een voorafgaand archeologisch onderzoek door middel van proefsleuven en een eventuele opgraving is noodzakelijk om te vermijden dat archeologisch erfgoed ongedocumenteerd verloren gaat.

Daarnaast dienen bij bemaling voldoende maatregelen getroffen te worden om negatieve effecten van de grondwatertafel op de omgeving te vermijden (o.a. beperking bemalingsdiepte en – duur, sleufbemaling i.p.v. filterbemaling, kleistoppen…).

20.3.5 Conclusie

De grootste impact op de ankerplaats zit hem in het tijdelijk effect op het actueel grondgebruik en het permanent verwijderen van aanwezige archeologische elementen. Bij de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding dient het lopende archeologisch onderzoek te worden verdergezet en dient bij het aanleggen van de sleuven voldoende aandacht te zijn voor de mogelijke aanwezigheid van archeologische elementen in de bodem.

De inrichting van de controleputten ten oosten van de Maleleie zal een permanent effect hebben op de ankerplaats, zowel visueel als naar grondgebruik. De controleputten zullen het enige tastbare element zijn dat de aanwezigheid van de ondergrondse hoogspanningsleiding duidt binnen de ankerplaats. De controleputten worden op een zodanige manier geïntegreerd in het landschap (geen opstaande kasten, maar ondergrondse kasten, draadafsluitingen die aansluiten bij het landelijk karakter…) dat hun impact op het landschapsbeeld minimaal is.

Het effect van de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsleiding op de landschapskenmerken van de ankerplaats is minimaal.

21 Integratie en eindsynthese

21.1 Effectsynthese en beoordeling per discipline en receptor

21.1.1 Bodem

Elia treft tijdens de aanlegwerkzaamheden van de bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbinding meerdere maatregelen om bodemverdichting te vermijden, ondermeer het gebruik van houten rijschotten of metalen rijplaten. Ter hoogte van de werfdepots en toegangswegen naar de werkzones worden geen rijplaten gebruikt. Hier zal de teelaarde afgegraven worden waarna een bitumendoek wordt aangebracht met daarop een laag steenslag.

Als alternatief voor het gebruik van rijplaten of tijdelijke verhardingen kan ook gewerkt worden met voertuigen op rupsbanden of luchtbanden met een lage luchtdruk.

Het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel buiten de contouren van de toekomstige hoogspannings- en overgangsstations, werfwegen en werfdepots dient vermeden te worden.

De terreinen worden steeds hersteld in dezelfde staat als de onmiddellijke omgeving.

Om te vermijden dat de bodems na de werkzaamheden niet meer geschikt zouden zijn voor landbouw, worden de teelaarde en onderliggende bodemlagen apart afgegraven en gescheiden van elkaar gestockeerd. Dit wordt standaard voorzien door Elia. Na de plaatsing van de kabels (in het dolomietbed) wordt de sleuf verder aangevuld met de uitgegraven gronden met respect voor het onderscheid tussen de onderlaag en de teelaarde.

Er dienen tijdens de aanlegwerkzaamheden gepaste voorzorgsmaatregelen genomen te worden en met de best beschikbare technieken gewerkt te worden waardoor het risico op bodemverontreiniging maximaal wordt vermeden.

Indien er toch een verontreiniging zou plaatsvinden, dient er passend opgetreden te worden om deze ongedaan te maken en om verspreiding ervan tegen te gaan. Indien er een grondwaterverontreiniging aanwezig is, die door de bemaling aangetrokken kan worden, dienen tijdens de aanlegfase gepaste voorzorgsmaatregelen genomen om de invloedstraal van de bemaling te beperken waardoor er geen verspreiding van de verontreiniging of verstoring van de sanering optreedt.

Via het wettelijk kader rond grondverzet en bodemverontreiniging wordt verspreiding van bestaande verontreinigingen tijdens de graafwerken en het ontstaan van nieuwe verontreinigingen door grondverzet maximaal vermeden.

Er zal een opwarming van de bodem optreden ten gevolge van de warmteafgifte van de ondergrondse kabels. Om dit effect te beperken worden de kabels in een dolomietbed geplaatst. Uit een geleidbaarheidsstudie blijkt dat de bodemtemperatuur bij een gemiddelde belasting toeneemt met 2,2°C op 40 cm diepte.

21.1.2 Grondwater – info voor de watertoets

De invloedstraal bij de bemaling nodig tijdens de aanleg van de ondergrondse kabel tussen de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant is berekend. Op een afstand van ca. 850 m bedraagt de grondwaterverlaging 5 cm. Voor de aanleg van het

hoogspanningsstation Stevin zal ter hoogte van de ondergrondse constructie een putbemaling nodig zijn. Hiervoor werd een invloedstraal van 290 m (grondwaterverlaging van 5 cm) afgeleid. Voor de aanleg van de funderingen van de masten kan het nodig zijn om te bemalen. Voor de diepere masten zijn volgende invloedstralen (grondwaterverlaging 5 cm) afgeleid :

- Voor het tracé Zeebrugge-De Spie (onderstation Gezelle) : 200 m;
- Voor het tracé Vijvekapelle (onderstation Van Maerlant) – Eeklo-Noord : 310 m;
- Voor het tracé Eeklo-Noord – Zomergem : 235 m.

De invloedstraal zal gebruikt worden in de verdere effectbeoordeling bij de disciplines mens en natuur. Indien hieruit blijkt dat er negatieve effecten optreden, worden milderende maatregelen opgelegd om de invloedstraal te beperken.

Voor bronbemalingen moet voldaan worden aan de sectorale voorschriften voor subrubriek 53.2 van de indelingslijst van Vlarem I (art.5.53.6.1.1 van Vlarem II). Met betrekking tot de lozing van het bemalingswater wordt eveneens verwezen naar Vlarem II art. 6.2.2.1.2§5 namelijk dat niet-verontreinigd bemalingswater bij voorkeur opnieuw in de bodem gebracht wordt. Wanneer het in de bodem brengen redelijkerwijze niet mogelijk is, moet dit niet-verontreinigd bemalingswater geloosd worden in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater. Het lozen in de openbare riolering is slechts toegestaan wanneer het conform de best beschikbare technieken niet mogelijk is zich op een andere manier van dit water te ontdoen.

Met een hydrogeologisch model zijn verziltingseffecten bepaald. De grootste concentratieverhogingen vinden plaats nabij het Boudewijnkanaal. Op het resterende tracé is de verhoging slechts sporadisch en beperkt.

Mogelijke milderende maatregelen om effecten van verzilting tijdens de aanlegfase te beperken zijn de bemalingsduur zo kort mogelijk te houden, de bemalingsdiepte tot net onder de sleufbodem en te kiezen voor een opensleufbemaling i.p.v. een filterbemaling of horizontale drainering.

Er dienen tijdens de aanlegwerkzaamheden gepaste voorzorgsmaatregelen genomen te worden en met de best beschikbare technieken gewerkt te worden waardoor het risico op grondwaterverontreiniging maximaal wordt vermeden. Indien er toch een verontreiniging zou plaatsvinden, dient er passend opgetreden te worden om deze ongedaan te maken en om verspreiding ervan tegen te gaan.

Het dolomietbed waarin de ondergrondse kabel wordt gelegd, kan resulteren in een permanente wijziging van de grondwatertafel. De oorzaak van een gewijzigde grondwaterstijghoogte is in veel gevallen een ongewenste aantakking van een verzadigd dolomiettracé aan een waterloop waarvan het waterpeil een ander stand of regime kent dan de belendende watertafel. Door de zeer hoge hydraulische doorlatendheid van het dolomietbed zal de waterhoogte die ingesteld is in de waterloop zich over grote afstand manifesteren in het dolomietbed. Daarnaast kan de grondwaterkwaliteit aangetast worden door insijpelend oppervlaktewater.

Milderende maatregelen noodzakelijk om permanente wijziging van de grondwaterstijghoogte en van de grondwaterkwaliteit te beperken, zijn:

- aanleg van bentonietkleistoppen op plaatsen waar het kabeltracé in de buurt komt van waterlopen (ongeacht de categorie), of waar waterlopen gekruist worden;
- op alle locaties, moeten ongeplande drainages vermeden worden;
- bij voorkeur worden waterlopen niet gekruist met wachtbuizen maar met kleistoppen of doorpersingen.

De verzilting die zal optreden door bemaling t.h.v. het station Stevin is beperkt tot de nabije omgeving van de bemaling.

Er worden effecten op de grondwaterstroming verwacht ten gevolge van de ondergrondse constructies van het overgangsstation Gezelle (inkuipingen voor de transformatoren, de reactanties) en van station Stevin (de kabelkelder), gelegen in gevoelig gebied. Er dient advies aangevraagd te worden bij de VMM in verband met de wijziging van de grondwaterstroming door de ondergrondse constructies.

21.1.3 Oppervlaktewater – info voor de watertoets

Waar de werkzone een waterloop zal kruisen zal de waterloop tijdelijk ingebuisd worden of wordt een tijdelijke brug over de waterloop geplaatst. De watervoerende functie van de waterlopen zal gedurende de werken steeds behouden blijven. Binnen de werkzones worden houten rijschotten, metalen rijplaten of voertuigen op rupsbanden of luchtbanden met een lage luchtdruk gebruikt of worden tijdelijke werfwegen aangelegd.

Waar mogelijk dient de werkzone rond de masten verschoven te worden, zodanig dat de waterloop gevrijwaard wordt.

Voor het ondergronds tracé wordt geen aantasting van de structuurkwaliteit verwacht bij de waterlopen die gekruist worden door een gestuurde boring of tunnel. De waterlopen die gekruist worden door een open sleuf (met wachtbuizen) worden tijdelijk gedicht en omgelegd. Na de werken worden de waterlopen terug in hun oorspronkelijke staat hersteld. Ook vijvers die voor de kruising van het ondergronds tracé tijdelijk gedempt worden, zullen na de aanlegfase hersteld worden in de oorspronkelijke staat.

Indien er een grondwaterverontreiniging aanwezig is, die door de bemaling aangetrokken kan worden, dienen tijdens de aanlegfase gepaste voorzorgsmaatregelen genomen om de invloedstraal van de bemaling te beperken waardoor er geen verspreiding van de verontreiniging of verstoring van de sanering optreedt. Het bemalingswater dient daarnaast gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van verontreinigingscomponenten alvorens het geloosd wordt in het oppervlaktewater. Er mag geen verontreinigd bemalingswater geloosd worden.

Om een aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit te vermijden ten gevolge van de lozing van verzilt grondwater, dient ter hoogte van het Boudewijnkanaal het bemalingswater geloosd te worden in het Boudewijnkanaal. Om de kwaliteit zo weinig mogelijk aan te tasten, dient het bemalingswater geloosd te worden in oppervlaktewateren waar er genoeg debiet is om de aanwezige verhoogde concentraties en verzilting zo veel mogelijk te verdunnen. .

Het bemalingsdebiet dat wordt opgepompt bij aanleg van het ondergrondse tracé wordt bij voorkeur geloosd in het Boudewijnkanaal of de Damse Vaart. Mogelijke waterlopen (met voldoende afvoercapaciteit) voor de tracédelen die ver van deze waterlopen liggen, zijn de Zijdelingsevaart, Eivoordebeek, Ronselarebeek, Rombautswerve, Zuidervaartje, Maleie, Edebeek en Legewegbeek.

Ter hoogte van de nieuwe hoogspannings- en overgangsstations zullen enkele zones verhard worden, met een vermindering van de infiltratiemogelijkheden en een verhoging van de oppervlakkige afstroom tot gevolg. De toegangswegen worden steeds aangelegd in grind en zijn bijgevolg waterdoorlatend waardoor het hemelwater kan infiltreren. Het hemelwater dat op de transformatoren en reactanties valt, wordt apart afgevoerd om te vermijden dat oliecomponenten in het grond- of oppervlaktewater terecht komen. De overloop van de inkuiping wordt aangesloten op een prefab coalescentiefilter.

Op het hoogspanningsstation Stevin worden 2 hemelwaterputten en een infiltratiezone voorzien. Hierdoor wordt het hemelwater enerzijds hergebruikt (wc en lavabo) waardoor de afstroom beperkt is. Anderzijds kan het in de infiltratiezone in de bodem dringen. De overloop van de infiltratiezone mondt uit in een gracht. Ter hoogte van de overgangsstations Gezelle en Van Maerlant zijn eveneens een hemelwaterput en een infiltratievoorziening gepland. Elia houdt bijgevolg rekening met de voorschriften van de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening van 1 oktober 2004 inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en de gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater.

Voor het lozen van hemelwater in de waterloop is een machtiging van de deputatie vereist. De waterbergende maatregelen zullen voorzien worden binnen de contouren van de hoogspannings- en overgangsstations zodanig dat het omliggende agrarisch gebied niet belast wordt en er geen verdere grondinname dient te gebeuren (zie discipline mens)..

Het terrein voor Stevin is op de watertoetskaart aangeduid als mogelijks overstromingsgevoelig. Aangezien het terrein van Stevin lager gelegen is en grenst aan een gebied dat in het verleden overstroomd is, zijn beschermende maatregelen aangewezen om overstromingen te vermijden. Elia voorziet daarom een ophoging van het terrein.

Er wordt geen vergroting van het overstromingsrisico verwacht aangezien de stations niet gelegen zijn in risicozones voor overstroming en er voldaan wordt aan de gewestelijke stedenbouwkundige verordening van 1 oktober 2004 inzake hemelwaterputten e.a.

Het sanitair afvalwater van de hoogspannings- en overgangsstations wordt opgevangen in een gesloten opvangput die ca. 1 keer per jaar geledigd zal worden.

21.1.4 Geluid

Om geluidshinder tijdens de aanlegfase te beperken, wordt aandacht gevraagd voor het volgende: Werken ’s avonds en ‘s nachts zo veel mogelijk vermijden wanneer er zich woningen bevinden binnen de volgende afstanden:

- Voor woningen gelegen op minder dan 500 m van industriegebied:
  - Overdag is binnen een afstand van 304 m van de werfzone hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn

- ’s Avonds en ’s nachts is binnen een afstand van 540 m van de werfzone hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.

- Voor woningen gelegen in woon- en agrarisch gebied:
  - Overdag is binnen een afstand van 540 m hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.
  - Binnen een afstand van 961 m ’s avonds en 1709 m ’s nachts is hinder mogelijk wanneer alle werktuigen tegelijk in werking zijn.

Het specifieke geluid van een hoogspannings- of overgangsstation wordt vooral bepaald door de reactanties. Voor de stations wordt in alle meetpunten voldaan aan de Vlarem grenswaarden voor de scenario’s met de voorziene geluidsmaatregelen.

Maatregelen die ELIA reeds voorziet voor beperking hinder door hoogspannings- en overgangsstations :

1. Stevin: de reactanties worden opgesteld binnen de logette van de transformatoren en mee omringd door geluidschermen. De schermen rond de transformatoren en reactanties zullen tussen de 7 m en 10 m hoog zijn
2. Gezelle : reactanties omringd door geluidsmuren van 7 m zoals voorzien in het project
3. Stevin en Nemo: de nodige milderende maatregelen zullen uitgevoerd worden ter hoogte van Stevin (zie punt 1) en ter hoogte van NEMO zodat er overal aan de limietwaarde van 40 dB(A) voldaan wordt

Er zijn geen bijkomende milderende maatregelen nodig voor de hoogspannings- en overgangsstations.

Op basis van een geluidsstudie van AIB Vinçotte werd besloten dat er geen reden is om aan te nemen dat de geplande transfos in de omgeving van de posten, dus op grotere afstand, een relevante bijdrage zouden geven in het ‘Extra Laag Frequentiegebied’, buiten de normaal te verwachten 50 en 100 Hz.

Om het Corona-effect (bij vochtig weer wordt een licht knetterend geluid veroorzaakt ter hoogte van de geleiders van luchtlijnen) van de hoogspanningsverbindingen te beoordelen zijn berekeningen uitgevoerd met behulp van het programma LICHEL. De berekende maximale waarden die voor een 380 kV lijn behaald zouden worden liggen in de orde van 43,2 dB(A) voor een klassieke vakwerkmast en 45,4 dB(A) voor een vakwerkmast met isolerende armen, hetgeen ruim onder de norm van 53 dB(A) ligt. Ook bij het gebruik van een HP geleider wordt de norm nog bij beide type masten gehaald. Ook het gemeten corona-effect ligt steeds onder de norm. Gezien de berekende verwachte niveaus nog onder de norm liggen, de niveaus op zichzelf vrij laag zijn en dit de niveaus zijn die zich buitenshuis bij regen/nat weer voordoen wordt het geluidseffect door corona als een niet significant effect ingeschat.

21.1.5 Lucht en klimaat

Gezien de grootteorde van de emissies, het verspreid aanwezig zijn van de machines op een werf en de grootte van de werven (tot 55 m langs de sleuf) mag aangenomen worden dat het werfverkeer geen impact heeft op de luchtkwaliteit buiten de werf.

Om de stofemissies door uitvoering van grondwerken, de transportactiviteiten op de werf en de opslag van grond te beperken zijn geen bijkomende maatregelen nodig naast de reeds in het project voorziene wegverharding (ofwel via rijplaten ofwel via steenslag).

Bij GIS-installaties wordt SF_6-gas gebruikt als schakel- en isolatiemedium. Dit gas is een erkend broeikasgas. Elia werkte een specifiek investerings- en onderhoudsbeleid uit om het risico op SF_6-lekken te beperken. De constructeurs moeten een zeer streng maximaal lekpercentage garanderen voor de hele levensduur van de installaties. Het onderhoudsbeleid streeft naar een minimum van manipulaties op de met SF_6-gas gevulde compartimenten.

Voor de 3 nieuwe stations van het project zal een GIS (al dan niet in combinatie met AIS) voorzien worden. Er mag vanuit gegaan worden dat het lekpercentage gemiddeld gezien minder dan 1% van het aanwezige SF_6-gas is gezien de vooruitgang in de GIS-technologie en dat zodoende de norm wordt gerespecteerd.

Na blussing wordt het inert gas (bestaande uit 52% stikstof, 40% argon en 8% $CO_{2)}$ dat is opgeslagen in het blussysteem dat in elk station wordt voorzien, geloosd in open lucht via een ventilatieluik. Het gas heeft geen schadelijke gevolgen voor de mens maar werkt wel zuurstofverdringend. In kleine concentraties in open lucht is dit effect te verwaarlozen.

21.1.6 Licht, warmte en EM-velden

Het verlichten van de werf voor de aanleg van de hoogspannings- en overgangsstations en de ondergrondse hoogspanningsverbinding dient steeds beperkt te worden tot de zones waar het nodig is. Het verlichten van de werf gedurende de nachtperiode dient vermeden te worden.

In de exploitatiefase worden de hoogspannings- en overgangsstations enkel verlicht wanneer er een technische fout wordt waargenomen waardoor de uitbating van het net in gevaar komt. De voorziene verlichting voor de masten (nachtbebakening of rood vast of flitsend licht) en voor het controlegebouw binnen de site van het Stevin-station (enkel geactiveerd bij aanwezigheid) veroorzaakt geen significante lichthinder.

In de onderstaande tabel worden op basis van de gemiddelde veldsterkteprofielen, voor elk van de overspanningen, de afstanden tot de as van de lijn ingeschat waarvoor de veldsterkteniveaus onder de blootstellingsdrempel blijven van 0,2 µT, 0,4 µT en 10 µT[116].

[116] Als er meer dan één getal aangeduid is, komt het eerste (met de negatieve waarde) overeen met de linkerkant van de lijn vooruit kijkende van Stevin naar Horta. De overige getallen komen overeen met de rechterkant van de lijn.

Tabel 21.1: Afstand van de as van de bovengrondse hoogspanningsverbinding tot de elektromagnetische velden waarbinnen de relevante blootstellingsdrempels worden bereikt (geplande situatie)

Tracé		Afstanden tot de as van de lijn (m)								
		10 µT	0,4 µT				0,2 µT			
		Links en rechts	Links[117] van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	-	/	/	20 m	20 m	/	/	37 m	37 m
Stevin - Gezelle	2a - B2-B3	-	68 m	68 m	/	/	92 m	92 m	/	/
	2a - C7-C8	-	58 m	58 m	/	/	75 m	75 m	/	/
	2b	-	48 m	48 m	/	/	63 m	63 m	/	/
Gezelle – Van Maerlant (ondergronds)	3	6 m	22 m	22 m	/	/	31 m	31 m	/	/
Van Maerlant – Eeklo-N	4a	-	58 m	58 m	43 m	43 m	76 m	76 m	62 m	62 m
	4b	-	57 m	50 m	27 m	40 m	74 m	60 m	37 m	61 m
Eeklo-N - Zomergem	5a - P25-P26	-	59 m	69 m	48 m	45 m	79 m	Zone boven 0,2 µT[118]		65 m
	5a - P28-P29	-	100 m	54 m	Vervat in zone 380 kV[119]		129 m	76 m	/	/
	5b	-	61 m	61 m	/	/	80 m	80 m	/	/
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6 - P73-P74	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	6 - P131-P132	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	6 - P137-P138	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Eeklo Noord – P61N (ondergronds)	7	-	/	/	3 m	3 m	/	/	5 m	5 m

[117] Linkerkant van de lijn = vooruit kijkende van Stevin naar Horta (i.e min of meer naar het oosten) volgens de nummervolgorde van de masten
[118] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150kV-lijn is hier te beperkt om een zone tussen de lijnen te hebben waar het magnetisch veld onder de 0,2 µT ligt.
[119] De afstand tussen de 380 kV-lijn en de 150kV-lijn is hier dermate beperkt dat het niet mogelijk is om van afzonderlijke zones met een magnetisch veld te spreken. In deze zone is een gezamenlijk magnetisch veld van de twee lijnen aanwezig.

Tracé		Afstanden tot de as van de lijn (m)								
		10 µT	0,4 µT				0,2 µT			
		Links en rechts	Links[117] van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV	Links van 380 kV	Rechts van 380 kV	Links van 150 kV	Rechts van 150 kV
Blondeellaan – Blauwe toren (ondergronds)	8	-	/	/	12 m	12 m	/	/	18 m	18 m

Ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations worden de magnetische velden voornamelijk bepaald door de binnenkomende kabels en luchtlijnen. Daar waar de luchtlijn afdaalt tussen de mast en het portiek op het station zijn de contouren van de veldsterkteprofielen breder. Het gaat hierbij echter enkel om toenames die zich binnen de grenzen van de hoogspanningsstations bevinden. Waar geen kabels en luchtlijnen aanwezig zijn aan de randen van een station is het gemiddelde magnetisch veld aan de omheining, of hoogstens enkele meters verder, reeds lager dan 0,4 µT.

21.1.7 Fauna en flora

21.1.7.1 Effecten tijdens aanlegfase

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Het werkplatform en de toegangsweg die bij elke mast worden aangelegd, impliceren een tijdelijke ruimte-inname die gepaard gaat met de vernietiging van de aanwezige vegetatie (incl. kappen van bomen) en de mogelijke leefgebieden voor avifauna of voor vleermuizen (ecotoopverlies). Het ecotoopverlies is eerst bepaald o.b.v. een GIS-analyse aan de hand van de BWK (te beschouwen als maximumeffect). Vervolgens is via terreininventarisatie de exacte oppervlakte (of lengte) bepaald van de verboden te wijzigen vegetaties en kleine landschapselementen gelegen binnen beschermingsgebieden cfr. het Vegetatiewijzigingsbesluit. Op basis van de GIS-analyse wordt 42,5 ha grondoppervlakte tijdelijk ingenomen. Het betreft onder meer houtkanten, boomkwekerijen, wegenis, landbouwgrond, rietkragen, soortenarme/soortenrijke graslanden etc. Nog volgens de GIS-analyse wordt0,2 ha aan bomenrijen (populier, wilg, Zomereik), 0,1 ha aan houtkanten (gemengd loofhout), 0,8 ha aan de hoogstamboomgaarden en 2 ha aan bospercelen (gemengde loofhoutaanplant, gemengde loofhoutopslag van allerlei aard, populierenaanplant, naaldhoutaanplant, zuur eikenbos) permanent ingenomen.. De herstelbaarheid van de voormalige vegetaties (en desgevallend het microreliëf) na afloop van de aanlegfase hangt o.a. af van het type vegetatie, de lokale omstandigheden en de situatie na afloop van de aanlegfase (bodemcompactie, mineralisatie door vergraving bodem etc.).

In de speciale beschermingsgebieden cfr. het Vegetatiewijzigingsbesluit wordt er 0,012 ha permanent en 0,025 ha tijdelijk historisch permanent grasland (hp+, hpr) ingenomen ter hoogte van de mastvoeten. Gezien de zeer beperkte oppervlakte, wordt het verlies van deze botanisch en avifaunistisch waardevolle graslanden als licht negatief beoordeeld.

Het tijdelijk verlies van de deze kle's in de werfzone en onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding (327 m bomenrijen) wordt als licht negatief effect beoordeeld omdat de kle's worden heraangeplant, maar de herstelduur tot de huidige situatie enkele jaren in beslag neemt. Het permanent verlies van kle's (2433 m bomenrijen en 36 m struweelopslag) wordt als matig negatief effect beoordeeld.

Milderende maatregelen situeren zich in hoofdzaak op het niveau van het creëren van een goede uitgangssituatie voor ecotopenherstel na afloop van de werkzaamheden. De **herstelbaarheid** van de voormalige vegetaties (en desgevallend het microreliëf) na afloop van de aanlegfase hangt o.a. af van het type vegetatie, de lokale omstandigheden en de situatie na afloop van de aanlegfase (bodemcompactie, mineralisatie door vergraving bodem etc.). Tijdens de werken in de natte weilanden moet erop toegezien worden dat bodemcompactie zo beperkt mogelijk wordt gehouden. De basisvoorwaarden

zijn hier het gebruik van voertuigen op rupsbanden of het gebruik van luchtbanden met lage bodemdruk.

Verder moet na afloop van de werken erop toegezien worden dat ook het microreliëf hersteld wordt. Zo wordt een goede uitgangssituatie gecreëerd voor het herstel van de reliëfrijke poldergraslanden.

De opdrachtnemer voorziet dat alle bomenrijen en houtkanten die lager dan 4 m blijven (zoals Meidoorn, Sleedoorn, Knotwilg,…) opnieuw zullen worden aangeplant onder de hoogspanningsverbinding (i.e. herstel van de oorspronkelijke toestand).

De opgaande begroeiing (al dan niet hoger dan 4 m), gelegen buiten de bouwvrije zone, die tijdelijk wordt ingenomen, zal na de aanlegfase eveneens worden aangeplant op dezelfde plaats. Bij deze tijdelijke inname van kleine landschapselementen wordt er derhalve voldaan aan de zorgplicht.

De bomenrijen die hoger dan 4 m zijn, en gelegen onder de hoogspanningslijnen (i.e. zone met hoogtebeperking) kunnen niet opnieuw worden aangeplant op dezelfde plaats. Evenmin kan het historisch permanent grasland t.h.v. de mastvoeten in de oorspronkelijk toestand worden hersteld.

Elk klein landschapselement en oppervlakte historisch permanent grasland dat tijdens de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding permanent verdwijnt, dient vanuit de algemeen geldende zorgplicht (Art.14 Natuurdecreet), het stand-still principe en de bepalingen van Art.16 van het Natuurdecreet inzake het tegengaan, beperken of herstellen van vermijdbare natuurschade (algemene natuurtoets) zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt en indien dit niet mogelijk is, worden gecompenseerd .

Onder de bovengrondse hoogspanningsverbindingen gaat een bosoppervlak (loofhout-, naaldhout- en populierenaanplant, loofhoutopslag, zuur eikenbos) van 2,215 ha permanent verloren. Deze oppervlakte dient gecompenseerd te worden in het kader van het Bosdecreet. Voor de oppervlakte van 0,125 ha jong bos (< 22 jaar) dient geen boscompensatie uitgewerkt te worden. Voor ca. 0,981 ha bos dient eveneens geen boscompensatie voorzien te worden aangezien dit bos omgevormd wordt naar struweel of bosrand. Hierdoor kan hier de bosfunctie behouden blijven.

De gekende werfzones en de zoekzones voor werfzones zijn onderzocht naar aanwezigheid van biologisch waardevolle vegetatie. Binnen de zoekzones zijn zones aangeduid die omwille van de aanwezige natuurwaarden niet geschikt zijn voor inrichting van een werfzone (van gemiddeld 1 ha groot).

Gezien het feit dat de tijdelijk verloren kle's (bomenrijen en houtkanten) en historisch permanent grasland na aanlegfase terug in de oorspronkelijke staat hersteld zullen worden en indien hierbij met bovenstaande milderende maatregelen rekening wordt gehouden, wordt het tijdelijk ecotoopverlies ten gevolge van de aanleg/afbraak van de bovengrondse hoogspanningsverbinding en mastvoeten als licht negatief tot neutraal effect beoordeeld.

Indien de te volgen procedure voor boscompensatie wordt gevolgd, zoals voorgeschreven onder § 'Milderende maatregelen' wordt het permanent verlies aan (opgaande) vegetatie (i.e. t.h.v. de mastvoeten en onder de bovengrondse

hoogspanningsverbinding voor wat betreft vegetatie > 4 m) beoordeeld als matig tot licht negatief effect.

De bouw en de afbraak van hoogspanningsmasten en het bevestigen en verwijderen van de draadstellen[120] aan de masten zijn activiteiten die geluidshinder en visuele hinder ten aanzien van de in de omgeving aanwezige fauna met zich kunnen meebrengen. Ook het werfverkeer op de tijdelijke toegangsweg, die speciaal voor elke mast wordt aangelegd, zal visuele hinder en geluidshinder veroorzaken.

De focus in het project-MER voor het bepalen van deze verstoringseffecten ligt ruimtelijk op het traject tussen Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin in Zeebrugge en daarbij wordt gefocust op de effecten op avifauna.

Het betreft hier een discontinue en niet-permanente (tijdelijke) geluidsverhoging die zich langzaam verplaatst langsheen het tracé. De hoger vermelde relaties uit de literatuur zijn daarentegen van toepassing op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen. Deze relaties zijn dan ook niet van toepassing op de werf. Hier is dus een leemte in de kennis.

Gezien de eerder beperkte aantallen pleisterende en broedende vogels, de mogelijkheid voor de vogels om uit te wijken naar andere pleister- broedzones binnen de Oudemaarspolder / Polder Lissewege en de tijdelijke geluidsniveaus in de aanlegfase, wordt de geluidshinder voor avifauna als niet significant negatief beoordeeld.

Volgende vochtafhankelijke vegetaties kunnen mogelijks verdrogingseffecten ondervinden tijdens de tijdelijke bemaling bij aanleg van de masten: hp+, hpr, hpr-, hpr+, k(hf), k(mr), mru en va. In het bijzonder voor de soortenrijke graslanden (hp+, hpr-, hpr, hpr+) kan een negatieve effect door tijdelijke bemaling niet met zekerheid worden uitgesloten. Het effect van de tijdelijke bemaling op rietland is daarentegen wellicht eerder gering omdat verwacht wordt dat rietland zich gemakkelijk terug kan herstellen.

Om negatieve effecten op de aanwezige verdrogingsgevoelige vegetaties te vermijden wordt volgende milderende maatregel aanbevolen:

De masten met verdrogingsgevoelige vegetaties binnen de verdrogingscontour moeten worden aangelegd

- ofwel tussen september en eind maart (zonder retourbemaling)
- ofwel tussen eind maart en september mét retourbemaling

Deze milderende maatregel dient zeker te worden toegepast voor de masten met een verdrogingscontour binnen een Europees beschermd gebied, met name SBZ-H Polders en SBZ-V Poldercomplex. Het betreft volgende mastnummers: C6, C7 en C8

Door het toepassen van de voorgestelde milderende maatregelen worden eventuele verdrogingseffecten op grondwaterafhankelijke vegetaties uitgesloten. Het tijdelijk verdrogingseffect buigt hierbij om van matig negatief naar gering negatief effect.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding gebeurt zoveel mogelijk in open sleuf. Ter hoogte van deze sleuf en de werfzone eromheen zal de vegetatie (en eventuele leefgebieden van (avi)fauna) worden vernietigd (tijdelijke ruimte-inname). Desgevallend zal hierdoor ook het microreliëf van de poldergraslanden worden

[120] Een helikopter zal worden ingezet bij de installatie van de draadstellen.

vernietigd. De herstelbaarheid van de voormalige vegetaties (en desgevallend het microreliëf) na afloop van de aanlegfase hangt o.a. af van het type vegetatie, de lokale omstandigheden en de situatie na afloop van de aanlegfase (bodemcompactie, mineralisatie door vergraving bodem etc.).

Tijdens de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt over het volledige tracé in totaal 77,7 ha grondoppervlakte tijdelijk ingenomen (op basis van GIS-analyse). Het betreft onder meer houtkanten, boomkwekerijen, wegenis, landbouwgrond, rietkragen etc. De apart gekarteerde bomenrijen (populier, wilg, Zwarte els) op de BWK, die permanent zullen verdwijnen, nemen 0,03 ha in, de houtkanten 0,006 ha, de hoogstamboomgaarden 0,3 ha en de bospercelen (gemengde loofhoutaanplant, naaldhoutaanplant) 0,6 ha.

In de speciale beschermingsgebieden cfr. het Vegetatiewijzigingsbesluit wordt er 3,185 ha historisch permanent grasland (hp+, hpr, hpr+) tijdelijk ingenomen ter hoogte van de werfzone van de ondergrondse hoogspanningsverbinding. Gezien de beperkte oppervlakte, wordt het verlies van deze botanisch en avifaunistisch waardevolle graslanden als matig negatief beoordeeld. Omdat de herstelcapaciteit van dat type grasland klein is en lang duurt, dient de aantasting van deze graslanden tot een minimum beperkt te blijven.

Het tijdelijk verlies aan 0,23 ha rietland in de werfzone en ter hoogte van de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt als gering negatief beoordeeld omdat verwacht wordt dat rietland zich gemakkelijk terug kan herstellen. Het tijdelijk verlies van 0,782 ha hoogstamboomgaard wordt matig negatief beoordeeld aangezien de hersteltijd langer is. Het permanent verlies van 1023 m aan bomenrijen wordt als matig negatief effect beoordeeld

De opdrachtnemer voorziet dat alle rietkragen opnieuw zullen worden hersteld in de werfzones en boven de ondergrondse hoogspanningsverbinding. Ook het historisch permanent grasland dat tijdelijk verdwijnt tijdens de aanlegwerken zal worden hersteld op de oorspronkelijke plaats. Bij deze tijdelijke inname van kleine landschapselementen en historisch permanent grasland wordt er derhalve voldaan aan de zorgplicht.

De bomen en houtkanten kunnen niet worden hersteld ter hoogte van de ondergrondse kabels (i.e. geen diepwortelende vegetatie toegelaten). Elk klein landschapselement dat tijdens de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding permanent verdwijnt, dient vanuit de algemeen geldende zorgplicht (Art.14 Natuurdecreet), het stand-still principe en de bepalingen van Art.16 van het Natuurdecreet inzake het tegengaan, beperken of herstellen van vermijdbare natuurschade (algemene natuurtoets) zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt en indien dit niet mogelijk is, worden gecompenseerd[121].

[121] Bij wijze van Ministerieel Besluit kunnen individuele afwijkingen toegestaan worden op de verbodsbepalingen, mits de aanvrager de zorgplicht (art. 14 van het Natuurdecreet) naleeft en voor zover er, bij het verlenen van de afwijking, uitdrukkelijk voldaan wordt aan de bepalingen inzake het tegengaan van vermijdbare schade (art. 16 van het Natuurdecreet). De aanvraag voor een afwijking wordt ingediend bij het Agentschap voor Natuur en Bos.
Uitgangspunt bij de aanvraag tot afwijking is dat er geen netto verlies van natuurwaarden optreedt.

Aangezien er geen diepwortelende vegetatie is toegestaan boven de ondergrondse kabels, worden de aanwezige bossen ontbost. Er dient een boscompensatie uitgewerkt te worden voor ca. 1,1 ha bos.

Voor een bespreking van de milderende maatregelen bij de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt verwezen naar de milderende maatregelen bij de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding.

Gezien het feit dat de tijdelijk verloren vegetaties (historisch permanent grasland en rietkragen) na aanlegfase terug in de oorspronkelijke staat hersteld zullen worden en indien hierbij rekening wordt gehouden met de bovenstaande milderende maatregelen (zie: milderende maatregelen bij de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsverbinding), wordt het tijdelijk ecotoopverlies ten gevolge van de aanleg/afbraak van de ondergrondse hoogspanningsverbinding als matig tot gering negatief effect beoordeeld.

Indien de te volgende procedure voor boscompensatie wordt gevolgd, zoals voorgeschreven onder § ‘Milderende maatregelen’ wordt het permanent verlies aan opgaande vegetatie beoordeeld als matig tot gering negatief effect.

De graafwerken, het plaatsen van de kabels en het werfverkeer zullen geluidshinder met zich mee brengen voor de aanwezige fauna.

Gezien de lage broedvogeldichtheden en de tijdelijke geluidsniveaus in de aanlegfase, wordt de geluidshinder voor broedende avifauna als niet significant negatief beoordeeld.

Het aantal pleisterende watervogels, steltlopers en ganzen ter hoogte van het ondergronds tracé is wel hoog. De geluidshinder is tijdelijk, maar gezien de hoge aantallen pleisterende vogels dringen milderende maatregelen betreft timing van werkzaamheden in functie van de voorkomende pleisterende vogels zich hier op.

In functie van de grote aantallen pleisterende vogels wordt er voorgesteld de werken in het SBZ-V Poldercomplex niet uit te voeren tijdens het winterhalfjaar (half oktober-half maart).

Voor de werfplanning van de aanleg van het ondergrondse tracé werden door de opdrachtgever Elia 2 varianten uitgewerkt. Van beide voorgestelde varianten zal vermoedelijk variant 1 het minst impact hebben op de avifauna van het SBZ-V Poldercomplex, waarbij ten westen van de Damse Vaart gewerkt wordt van west (station Gezelle) naar oost (Damse Vaart). De werken binnen het SBZ-V (incl. voorbereidende werken) ten oosten van de Damse Vaart zullen dan uitgevoerd worden van 1/09/14 tot 22/4/15 (richting oost naar west). De werken binnen het SBZ-V (incl. voorbereidende werken), ten westen van de Damse Vaart, zouden dan uitgevoerd worden in de periode 15/01/15 – 18/8/15 (richting west naar oost)..

Dicht bij het ondergronds tracé zal de grondwaterstandverlaging groot zijn (ca. 2 m) en de verdroging van vochtafhankelijke vegetaties significant. Ver van het ondergronds tracé, op 850 m, is de grondwaterstandverlaging gering (ca. 5 cm) en zal het verdrogingseffect op vochtafhankelijke vegetaties waarschijnlijk eerder gering negatief zijn. Gezien er een kans bestaat dat grondwaterafhankelijke vegetaties, alsook Europese habitattypes en regionaal belangrijke biotopen, een tijdelijke negatieve

verdrogingsinvloed kunnen ondervinden ten gevolge van de tijdelijke bemaling in de aanlegfase bij een filterbemaling, zijn vanuit de discipline natuur milderende maatregelen noodzakelijk.

In de discipline grondwater wordt als milderende maatregel aanbevolen om de bemalingsduur zo kort mogelijk te houden en de bemalingsdiepte tot juist onder de uitgravingsdiepte te voorzien, vooral omwille van het dicht bij de sleuf gelegen prioritair EU-habitattype Elzenbroek (91E0) en het regionaal belangrijk biotoop moerasbos van breedbladige wilgen (met elementen van elzenbroek) ter hoogte van het Fort van Beieren en het doorkruisen van permanente graslanden. Dit kan verwezenlijkt worden door te werken met een opensleufbemaling of horizontale drainering in plaats van een filterbemaling in combinatie met de lozing van het bemalingswater in de ringgracht van het Fort van Beieren (retourbemaling).

Om eventuele verdrogingseffecten op het regionaal belangrijk biotoop rietland en andere *Phragmition*-vegetaties ter hoogte van de Scheidingsbeek te milderen wordt eveneens open sleufbemaling voorgesteld, in combinatie met retourbemaling in een parallelle gracht rond het betreffende verruigde rietlandperceel.

Door het toepassen van de voorgestelde milderende maatregelen worden eventuele verdrogingseffecten op grondwaterafhankelijke vegetaties uitgesloten. Het tijdelijk verdrogingseffect wordt bijgevolg als aanvaardbaar beoordeeld.

Hoogspannings- en overgangssstations

De oprichting van hoogspannings- en overgangsstations veroorzaakt een vernietiging van de aanwezige vegetatie en eventuele leefgebieden voor soorten. Tijdens de aanlegfase van de hoogspannings- en overgangsstations wordt in totaal 10,23 ha grondoppervlakte permanent ingenomen (op basis van GIS-analyse). Het betreft in hoofdzaak landbouwgrond. Indien rekening gehouden wordt met de groenbuffering op de site Stevin, wordt het permanent biotoopverlies ten gevolge van de aanleg van de stations als gering negatief effect beoordeeld. Voor milderende maatregelen (boscompensatie in het kader van het Bosdecreet) verwijzen we naar de effectbespreking voor de bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Er dient een bosoppervlakte van ca. 0,5 ha gecompenseerd te worden.

Vanuit ecologisch oogpunt wordt aanbevolen om bij de aanplant van de groenbuffers inheems en streekeigen plantgoed te gebruiken.

Analoog aan het voorgaande, kunnen de werkzaamheden ook hier visuele en geluidshinder veroorzaken, die negatief kan zijn voor (avi)fauna. Gezien de eerder beperkte aantallen pleisterende en broedende vogels, de mogelijkheid voor de vogels om uit te wijken naar andere pleister- broedzones binnen de Smientenweiden Zeebrugge (Oudemaarspolder) en de tijdelijke geluidsniveaus in de aanlegfase, wordt de geluidshinder voor avifauna als niet significant negatief beoordeeld.

Volgende vochtafhankelijke vegetaties kunnen mogelijks verdrogingseffecten ondervinden tijdens de tijdelijke bemaling bij de bouw van het hoogspanningsstation Stevin: hp+, hpr+, k(mr) en mru.

Om negatieve effecten op deze verdrogingsgevoelige vegetaties te vermijden wordt aanbevolen om de bouw van het hoogspanningsstation Stevin uit te voeren in het winterhalfjaar (oktober t.e.m. maart).

Bovendien is het sterk aan te raden om een freatische grondwatermonitoring op te zetten tijdens de werken waarbij een combinatie van diepe (in de zandlaag) en ondiepe peilputten (in de kleilaag) wordt geplaatst ter hoogte van de ondiepe komgronden waar de waardevolle en verdrogingsgevoelige vegetaties voorkomen (i.e. ten westen van het geplande hoogspanningsstation Stevin).

21.1.7.2 Exploitatiefase

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Om veiligheidsredenen is onder de hoogspanningskabels geen hoogstammige vegetatie toegelaten.

De aanwezigheid van de opgaande structuren in het open polderlandschap kan storend zijn voor weidevogels tijdens de broedperiode en overwinterende vogels (in het bijzonder ganzen) (visuele hinder). Over visuele verstoring specifiek door masten is volgens de huidige kennis geen onderzoek voorhanden. Dit is een leemte in de kennis.

Ten gevolge van het corona-effect kan geluidshinder voor de aanwezige fauna optreden. De verwachte geluidsniveaus voor de klassieke 4 bundelgeleider ligt rond 45 dB(A); de verwachte geluidsniveaus voor HP 2-bundelgeleiders is 49,9 dB(A) voor een klassieke vakwerkmast en 51,8 dB(A) voor een compacte vakwerkmast (met isolerende mastarmen). De gehanteerde drempelwaarde van 45 dB(A) voor geluidsverstoring van gevoelige vogelsoorten, is van toepassing op 24u-waarden voor continue, permanente geluidsbronnen en kan bijgevolg niet gehanteerd worden voor het discontinue, tijdelijk karakter van het corona-effect. Deze relaties uit de literatuur zijn hier dan ook niet van toepassing. Dit is een leemte in de kennis.

Daarnaast kan de aanwezigheid van elektromagnetische velden rond de geleiders ook negatieve effecten genereren voor de fauna (verstoringseffect). Er bestaat momenteel nog een kennislacune wat betreft de werkelijke impact van deze effecten van elektromagnetische velden op fauna. Het is duidelijk dat de aanwezigheid van elektromagnetische velden een invloed kan hebben op (sommige) vogels. Echter, er bestaat momenteel nog een kennislacune wat betreft de werkelijke impact van deze effecten van elektromagnetische velden op vogels. Niet alleen zijn er slechts weinig (kwantitatieve) studies bekend die specifiek de effecten op vogels onderzoeken, maar daarnaast bevat de internationale literatuur over dit thema ook heel wat onduidelijkheden en elkaar tegensprekende resultaten (Fernie & Reynolds, 2005). Het is duidelijk dat meer bijkomend onderzoek nodig is om het belang, de impact op soorten en de locatie-specifieke aard van deze effecten te bepalen (Prinsen et al., 2011).

Om een inschatting te maken van de potentiële effecten wordt een verstoringsbuffer van 100 m rond de bovengrondse hoogspanningsverbinding gekozen (cf. Prinsen et al., 2011). Binnen de Oudemaarspolder is er een oppervlakte van ca. 15 ha waarbinnen verstoring van de voorkomende avifauna door elektromagnetische velden kan optreden. Binnen de Polder van Lissewege is dit ca. 156 ha.

De oprichting van nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen en het hangen van bijkomende draadstellen aan bestaande masten zal de kans op draadslachtoffers (in

eerste instantie vogels, maar mogelijk ook vleermuizen) doen toenemen. De afbraak van bovengrondse hoogspanningsverbindingen zal het omgekeerde effect bewerkstelligen.

In functie van de aanwezigheid van de belangrijke vogelgebieden is enkel het bovengrondse hoogspanningstracé tussen het overgangsstation Gezelle en het hoogspanningsstation Stevin (incl. tussen station Stevin en station Blondeellaan) relevant voor de inschatting van de effecten. Op de aanvaringsrisicokaart zijn de gebieden Polder Lissewege, Oudemaarspolder Smientenweiden, alsook het Vogelrichtlijngebied Poldercomplex ingekleurd als gebieden met een hoog aanvaringsrisico.

Gezien het hoge risico op draadslachtoffers, wat mogelijks tot een significant negatief effect kan leiden, wordt aangeraden om de zichtbaarheid van de hoogspanningsdraden te verhogen d.m.v. draadmarkeringen om zo de mogelijke effecten te milderen. Door het plaatsen van deze draadmarkeringen buigt het significant negatief effect om tot een gering negatief effect.

Op basis van de risico-studie vogels-hoogspanningslijnen (Derouaux et al., 2012) blijkt de zone in de Polder van Lissewege, tussen de spoorweg ten zuiden van de Dulleweg/Polderbos en de Uikerkestraat prioritair te zijn om mitigerende maatregelen (onder de vorm van bv. draadmarkeringen) te nemen. Eveneens bij het deel van het hoogspanningstracé dat door de Oudemaarspolder loopt, i.e. de zone tussen Evendijk West (N335) en het hoogspanningsstation Stevin, worden draadmarkeringen als mitigerende maatregel aanbevolen.

Ondergrondse hoogspanningsverbindingen

De aanwezigheid van de dolomietlaag rond de ondergrondse kabels kan een drainerend effect hebben en dolomiet kan de pH en het magnesiumgehalte van de bodem en het grondwater verhogen. De chemische veranderingen zullen echter buiten de bewortelbare zone vallen en dus geen effecten genereren op het niveau van de vegetaties. Verdroging door toegenomen drainage ten gevolge van de dolomietlaag kan wel een effect hebben op de vegetaties boven de ondergrondse verbinding.

De kabels zullen in de sleuf op een minimale diepte van 1,9 m onder het maaiveld komen te liggen. De onderzijde van het dolomietbed, waarin de kabels zullen liggen, zal bijgevolg op een diepte tussen 1,7 en 2,4 m onder het maaiveld liggen. De gemiddelde grondwaterstand zit op 1 à 1,1 m onder het maaiveld, waardoor het dolomietbed volledig onder de watertafel zal liggen en verdrogings-, vernattingseffecten uit te sluiten zijn. Indien hierbij dan nog eens rekening gehouden wordt met de milderende maatregelen voorgesteld in de discipline grondwater (zie verder) dan verwachten we bijgevolg geen impact op verdrogings-, vernattingsgevoelige vegetaties, EU-habitats en regionaal belangrijke biotopen.

Gezien de erg beperkte invloedscontour van de verzilting (max. 10 m rond het ondergronds tracé), de daardoor beperkte oppervlaktes van de vegetaties die beïnvloed worden, de erg beperkte verziltingsconcentratie (< 0,5 g/l) en rekening houdend met de voorgestelde milderende maatregelen uit de discipline grondwater (zie verder), wordt het effect als niet significant negatief beoordeeld.

In de discipline grondwater wordt voorgesteld om doorslag van hydraulische druk en gewijzigde grondwaterkwaliteit te voorkomen door de aanleg van bentonietkleistoppen op plaatsen waar het kabeltracé in de buurt komt van waterlopen (ongeacht de categorie), of waar waterlopen gekruist worden.

Verder moeten in alle gevallen, op alle locaties, ongeplande drainages vermeden worden.

Daarnaast kunnen er mogelijks ook effecten ontstaan door opwarming van de bodem rondom de kabels. Uit de discipline bodem blijkt dat de temperatuurstijging op 40 cm diepte bij een langdurige maximale belasting en een omgevingstemperatuur van 15 °C maximaal 4,5 °C zal bedragen.

In de zomerperiode (vegetatieseizoen) zal deze opwarming geen effect hebben op de vegetatie. Ook tijdens de winterperiode zal een opwarming geen effect hebben op de vegetatie, gezien de groei van de planten in de winter, dus buiten het groeiseizoen, stil ligt.

De aanwezigheid van elektromagnetische velden rond de ondergrondse kabels kan ook negatieve verstoringseffecten genereren voor de fauna. De manier waarop met dit effect wordt omgegaan, is besproken bij de bovengrondse hoogspanningsverbindingen.

Er wordt een beperking opgelegd aan het vegetatieherstel na de werkzaamheden: bomen zijn niet toegestaan boven de ondergrondse verbindingen. Herstel van hoogstammige vegetatie is m.a.w. uitgesloten.

Hoogspannings- en overgangsstations

De aanwezigheid van hoogspannings- en overgangsstations leidt tot visuele verstoring, wat vooral hinderlijk kan zijn voor broedende of overwinterende vogels in de omgeving. Onderzoek heeft immers aangetoond dat de openheid van het landschap een zeer belangrijke factor blijkt te zijn bij de aanwezigheid en verspreiding van overwinterende ganzen en verschillende soorten weidevogels tijdens het broedseizoen. Gezien de beperkte aantallen overwinterende watervogels, steltlopers, ganzen, de lage broedvogeldichtheden van weidevogels in de Oudemaarspolder, de bestaande situatie op het voormalige militair domein en het feit dat het hoogspanningsstation Stevin aan de rand van de Oudemaarspolder gesitueerd is, doet ons besluiten dat het visueel verstoringseffect op overwinterende ganzen en broedende weidevogels niet significant negatief zal zijn.

De exploitatie van de stations Stevin en Gezelle brengt via transformatoren en reactanties geluidsproductie met zich mee. Dit kan leiden tot geluidshinder voor de aanwezige fauna. Uit de contourenkaarten voor het hoogspanningsstation Stevin en de combinatie van de hoogspanningsstations Stevin en Nemo en ook voor het overgangsstation Gezelle blijkt dat de 45 dB(A) contour (i.e. drempelwaarde voor geluidsverstoring van verstoringsgevoelige vogelsoorten) erg dicht bij de terreingrens van de hoogspanningsstations gelegen is. Het rustverstoringseffect op avifauna wordt als gering negatief effect beoordeeld.

De hoogspannings- en overgangsstations veroorzaken tevens elektromagnetische velden, die negatieve verstoringseffecten kunnen hebben op fauna. De manier waarop met dit effect wordt omgegaan, is besproken bij de bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Binnen de Oudemaarspolder is er, op basis van de 100 m-contour (cf. Prinsen et al., 2011) rond het hoogspanningsstation Stevin, een oppervlakte van ca. 6 ha waarbinnen verstoring van de voorkomende avifauna door elektromagnetische velden kan optreden, beoordeeld als gering negatief effect.

21.1.8 Landschap

21.1.8.1 Effecten tijdens aanlegfase

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Binnen de werkzone rondom de masten zullen rijplaten gebruikt worden om bodemverdichting te vermijden. De rijplaten hebben een breedte van ca. 5 m (vrij te maken zone is ca. 5,5 m breed). De vrachtwagen die de rijplaten levert, rijdt enkel over reeds gelegde rijplaten. Door deze voorzorgen worden er geen significante effecten op het bodemkundig en archeologisch erfgoed verwacht.

De inplanting van een werfdepot binnen de bedrijventerreinen zal nagenoeg geen effect hebben op zijn omgeving. Een inplanting van een werfdepot in de uitbreidingzone De Spie is onder zijn huidige juridische en bestaande situatie minder wenselijk omdat dit aanleiding geeft tot direct ruimteverlies en visuele effecten.

Indien een werfdepot binnen deze zoekzone dient aangelegd te worden dient dit bij voorkeur in het noorden te gebeuren, aansluitend bij de bestaande weginfrastructuur, de locatie van het overgangsstation en het toekomstige tracé van de AX.

Een hoofdwerfdepot voor de aanleg van de bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur tussen Vijvekapelle en Zomergem, is voorzien gedurende de volledige aanlegfase ter hoogte van het station Eeklo-Noord. Indien de werfdepot zoveel mogelijk noordelijk wordt ingevuld, en rekening houdend met het tijdelijk karakter ervan, dienen er ten aanzien van de zuidelijk woningen geen bijkomende milderende maatregelen genomen te worden.

De tijdelijke visuele verstoring door de gekende kleine werfdepots wordt beoordeeld als licht negatief effect. Gezien het om een tijdelijk effect gaat met een beperkte omvang is het niet noodzakelijk om hier bijkomende milderende maatregelen te nemen (vb. visueel in te bufferen).

De aanpassing van de bestaande hoogspanningsverbinding tussen Eeklo Noord en Horta doorkruist het beschermd monument “de Loop van De Lieve met rechter trekweg”. Gezien het om een bijkomend draadstel gaat aan bestaande hoogspanningsmasten zal deze aanpassing geen effecten hebben op het beschermd monument (geen visuele verstoring, noch direct ruimteverlies).

De afbraak van de bestaande bovengrondse verbinding tussen Brugge en Eeklo heeft een positieve invloed op (herstellen van direct ruimteverlies en verwijderen van visuele verstoring):

- Het beschermd stads- en dorpsgezicht omgeving hoeve “de groene poorte”
- De aangeduide ankerplaats “Maleveld en kasteel van Male”
- De aangeduide ankerplaats “Maldegemveld”

De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleiding heeft volgende effecten op de ankerplaatsen en relictzones in de landschapsatlas Vlaanderen:

- relictzone “Oudemaarspolder en kreekruggenpolder ten westen van het kanaal” en de ankerplaats “Oudemaarspolder”: permanent negatief effect

- relictzone “Oudemaarspolder en kreekruggenpolder ten westen van het kanaal”: positief effect
- relictzone “Poldergebied omgeving Hoeve Ter Walle”: ongewijzigd effect
- relictzones “Poldergebied Koolkerke-Dudzele”, “Donk-Kaleshoek-Sijseleveld en Maleveld”, “Westelijk deel van Cuesta van Zomergem en Maldegemveld”, de “archeologische zone Noordrand Cuesta van Oedelgem-Zomergem” en “Leen” en op de ankerplaatsen “Fort van Beieren”, “Maleveld en abdij van Male” en “Het Leen”: positief effect

De aanleg van de bovengrondse hoogspanningsleiding heeft geen significante effecten op de gekende archeologische erfgoedwaarden.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Uit het conceptrapport van de archeologische prospectie kan geconcludeerd worden dat er ten westen van het Boudewijnkanaal geen archeologische waarden aanwezig zijn en dat in deze zone geen milderende maatregelen dienen genomen te worden. Significant negatieve effecten op archeologica zijn wel te verwachten ten oosten van het Boudewijnkanaal. Om de impact op de archeologische waarden te vermijden dient ca. 7,5 km van het traject d.m.v. een proefsleuvenonderzoek op één niveau en ca. 1,5 km, verspreid over 3 locaties d.m.v. een proefsleuvenonderzoek op 2 à 3 niveaus onderzocht te worden voordat de grote graafwerken effectief opstarten.De maatregelen om tijdelijke en permanente wijzigingen van de grondwaterhuishouding en -kwaliteit te beperken worden bijgetreden: beperking bemalingsduur, opensleufbemaling of horizontale drainering toepassen in plaats van filterbemaling en kleistoppen voorzien daar waar waterlopen het sleuftracé kruisen.

De werfdepots zullen tijdelijke visuele verstoringen creëren in het landschap. Gezien het om tijdelijke effecten gaat is het niet nodig om deze visueel weg te stoppen, maar wordt wel aandacht gevraagd voor een verantwoorde inrichting met het oog op een minimale landschappelijke impact en een maximale kans op herstel van landschappelijke waarden.

Hoogspannings- en overgangsstations

Ter hoogte van het geplande overgangsstation Van Maerlant dient om significant negatieve effecten op archeologica te vermijden het gebied archeologisch onderzocht moet worden voordat grote graafwerken opstarten.

Voor het overgangsstation Gezelle, dat gelegen is binnen een toekomstige industriële zone, is al een archeologische prospectie uitgevoerd in opdracht van de WVI (West Vlaamse Intercommunale) in het kader van de ontwikkeling van het bedrijventerrein De Spie tussen de 2 spoorlijnen in Brugge. Met de resultaten van dit onderzoek dient rekening gehouden te worden.

Voor Stevin worden geen effecten op archeologie verwacht.

21.1.8.2 Effecten tijdens de exploitatiefase

21.1.8.2.1 Bovengrondse hoogspanningsleiding Stevin-Gezelle

De grootste visuele effecten op de hoogspanningsleiding zullen ontstaan in die omgevingen waar vandaag geen hoogspanningsleiding aanwezig is en waar een nieuwe hoogspanningsleiding gepland wordt. Het betreft:

- de noordelijke zone tussen de N34 Kustlaan en de bebouwing van Zeebrugge bad en het knooppunt van de landelijke wegen Groendijk-Bosstraat-Uitkerkestraat en Patentestraat.
- De zuidelijke zone tussen Statiesteenweg-Stationsweg en het overgangsstation Gezelle.

Voor deze twee zones geldt dat het project een negatief effect heeft op de bestaande landschapswaarden. Voor het noordelijke nieuwe bovengronds traject is dit een sterk negatief effect, omwille van de doorkruising van een nog resterend open polder.In het zuidelijke deel is dit een matig negatief effect, omdat het landschap al meer versnipperd is. Voor het centrale deel, waar de bestaande hoogspanningsmasten vervangen worden, kan geconcludeerd worden dat hier geen negatief effect optreedt. Voor het noordelijke en zuidelijke deel wordt aanbevolen een landschapsstudie uit te laten voeren om een optimale landschappelijke inpassing te bekomen en wordt het nodig geacht om planten die onder de hoogspanningsleidingen aanwezig zijn op een deskundige manier te snoeien.

Uitvoeren maatregelen uit landschapsstudie

Hiervoor wordt het instrument landschapsontwerp ingezet. Dit landschapsontwerp is een onderzoek naar een werkwijze en middelen voor het inpassen van het hoogspanningstracé in zijn ruimere omgeving. Elia nam het initiatief om een landschapsontwerpstudie op te maken.

Dit landschapsontwerp is een onderzoek naar een werkwijze en middelen voor het inpassen van het hoogspanningstracé in zijn ruimere omgeving. Binnen de ruimere invloedssfeer van het hoogspanningstracé, wordt een inrichtingsschets gemaakt met suggesties van inrichting van de invloedsfeer. Bij het opmaken van deze inrichtingsschets wordt rekening gehouden met de beleidsvisies die de verschillende overheden voor de ruimere omgeving hebben uitgewerkt. Dit kan aanleiding geven tot het uitwerken van een aantal ruimtelijke strategieën per traject. Belangrijk is dat de verschillende maatregelen die worden voorgesteld tot een grotere ruimtelijke samenhang moeten leiden binnen de invloedssfeer van het hoogspanningstracé. Maatregelen mogen dus geen geïsoleerde gevallen zijn maar het resultaat van een geïntegreerde aanpak.

Gezien de tracé door herbevestigde agrarische gebieden lopen (HAG) geldt als uitgangspunt voor de inrichting een minimale inname van landbouwgrond. De hoogspanningstracés kunnen visueel worden afgeschermd door streekeigen beplantingen en met respect voor het aanwezig agrarisch gebruik. Dit wil zeggen dat het aanleggen van bosstructuren niet aan de orde is want dit gaat ten koste van het landbouwareaal. De optie is om met lijnvormige landschapselementen of ‘schermen’ te werken. Met de inbreng van gebiedseigen landschappelijke structuren zoals dreven, laanbeplantingen, houtkanten, erfafscheidingen, beekbegeleidende vegetatie en solitaire bomen wordt getracht de locatie van de hoogspanningsleidingen landschappelijk te verankeren binnen de omliggende groenstructuur.

Milderende maatregel: Deskundig snoeien van planten onder de leidingen

De veiligheidsnormen onder de hoogspanningsleidingen leggen op dat bomen en planten slechts een beperkte hoogte en kruinontwikkeling mogen bereiken. Het volledig rooien van de planten en bomen is aldus meestal niet nodig. Waar het niet noodzakelijk is om de bomen te rooien (omwille van een combinatie van maximaal toelaatbare groeihoogte en de groeikracht van de specifieke aanwezige boomsoort) wordt gevraagd om snoeiwerken op een deskundige wijze te laten uitvoeren, in een voldoende vroeg stadium van de boomontwikkeling. Op deze manier wordt vermeden dat bomen vroegtijdig afsterven of een kunstmatig silhouet krijgen.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor de bovengrondse verbinding Stevin – Gezelle beoordeeld als licht negatief effect.

21.1.8.2.2 Bovengrondse hoogspanningsleiding Van Maerlant – Eeklo-Noord

De voornaamste impact op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding bevindt zich ter hoogte van de sterk bebouwde delen in of aan de rand van de zoekzone.

Doordat de hoogspanningsleiding grotendeels parallel loopt met een bestaande hoogspanningsleiding kan van een samenhangende structuur gesproken worden en zal het effect minder groot zijn dan indien een volledig nieuw tracé dient aangesneden te worden.

Nergens in deze zone geldt dat het project een sterk negatief effect heeft. Als milderende maatregel wordt aanbevolen een landschapsstudie uit te laten voeren om een optimale landschappelijke inpassing te bekomen en om planten die onder de hoogspanningsleidingen aanwezig zijn op een deskundige manier te snoeien.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor de bovengrondse verbinding Van Maerlant – Eeklo-Noord beoordeeld als licht negatief effect.

De netwerkeffecten van de nieuwe hoogspanningsleiding tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord zijn eerder beperkt. De aanwezige open ruimtezichten worden reeds gedomineerd door de bestaande hoogspanningsleiding in het gebied en het agrarisch grondgebruik kan in de meeste gevallen ongestoord doorgevoerd worden.

21.1.8.2.3 Bovengrondse hoogspanningsleiding Eeklo-Noord - Zomergem

De bestaande hoogspanningsleiding Eeklo-Noord – Zomergem (Horta) zorgt momenteel al voor landschappelijke verstoring. Over het volledige traject zal het bestaande draadstel vervangen worden en een 2de draadstel geplaatst worden. Visueel worden er geen significante effecten verwacht aangezien het bijkomende draadstel op dezelfde hoogte komt te hangen als het bestaande draadstel (licht negatief tot verwaarloosbaar effect).

Als milderende maatregel wordt aanbevolen om planten die onder de hoogspanningsleidingen aanwezig zijn op een deskundige manier te snoeien.

21.1.8.2.4 Af te breken bovengrondse hoogspanningsverbindingen

De afbraak van bestaande hoogspanningsleidingen heeft een visueel positief effect op het landschap. Er worden geen milderende maatregelen voorgesteld.

De afbraak heeft een positief effect op visuele netwerkrelaties.

21.1.8.2.5 Ondergrondse hoogspanningsverbinding Gezelle - Van Maerlant

De visuele impact van de controleputten is relatief beperkt en sterk afhankelijk van de ligging en de aard van het grondgebruik rond de putten.

Nergens in deze zone geldt dat het project een sterk negatief effect heeft. Als milderende maatregel wordt een materiaalgebruik aanbevolen dat past in de omgeving.

Om dit visueel effect van de inspectieputten beperkt te behouden dienen ze zo eenvoudig mogelijk geïntegreerd te worden. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan traditionele agrarische afsluitingen met houten palen en draad. Deze afsluitingen sluiten nauw aan bij de bestaande afsluitingen van weilanden. Beplanting rond deze controleputten is enkel wenselijk indien in de omgeving van de putten ook erfbeplanting aanwezig is. Indien vandaag geen erfbeplanting aanwezig is in de omgeving dan dient men zich te beperken tot de draadafsluiting.

De tunnelgebouwen zijn beperkt in oppervlakte (9m x 10m) en hoogte (2,5m) en worden aan de rand van de open ruimte ingeplant, aansluitend bij bestande wegen. De visuele impact van de tunnelgebouwen is hierdoor relatief beperkt.

Om de beperkte impact te behouden dient de opbouw van de constructie zoveel mogelijk aan te sluiten bij het landelijk karakter van zijn omgeving. Dit kan gerealiseerd worden door een aangepast materiaalgebruik van de constructie of door het voorzien van een streekeigen en standvaste aanplant in de nabijheid van het tunnelgebouw.

Het ondergrondse tracé kan lokaal voor een verstoring zorgen van een landschappelijk netwerk. Dit heeft dan te maken met de beperkingen om boven op de ondergrondse leiding bomen en struiken aan te planten. In de meeste gevallen gaat het om lokale verstoringen van een netwerk.

De netwerkeffecten boven de sleuf zijn niet te milderen. Om technische en veiligheidsredenen kan er geen nieuwe (hoogstammige) beplanting aangebracht worden boven de sleuf waar de ondergrondse hoogspanningsleiding wordt aangelegd.

Om de netwerkeffecten zo min mogelijk aan te tasten dient zoveel mogelijk vermeden te worden dat aanplantingen die aanwezig zijn in de werfzone en onderdeel uitmaken van een bomenrij, houtkant of bos- en parkcomplex gerooid dienen te worden.

21.1.8.2.6 Hoogspanningsstation ‘Stevin’

De zone die het meest beïnvloed zal worden door de realisatie van het hoogspanningsstation is de zone net ten zuiden, ter hoogte van Evendijk-West.

Ook de zone langs de N31 wordt aangeduid als een cruciale zone voor Zeebrugge. Gezien de poortfunctie van deze locatie voor Zeebrugge en de lage landschappelijke kwaliteit die er vandaag aanwezig is moet er omzichtig omgesprongen worden met het inplanten van nieuwe infrastructuur in deze omgeving.

Mogelijks komt hier op termijn een nieuw op- en afrittencomplex dat de N31 verbindt met de NX en de transportzone. Hierdoor zal de visuele impact vanaf de N31 op het hoogspanningsstation gedeeltelijk verdwijnen. Vanop het op- en afrittencomplex zal echter een directer zicht ontstaan op het hoogspanningsstation.

Vanuit deze zuidelijke en oostelijke omgeving wordt bijzondere aandacht gevraagd naar de beeldwaarde en landschappelijke integratie van het hoogspanningsstation.

De visuele effecten voor de woningen aan de Kustlaan (N34) zijn omwille van de aanwezige groenbuffer langs de Kustlaan en de lagere ligging van het terrein eerder als beperkt te beschouwen. Dit houdt echter niet in dat aan deze zijde van de projectsite geen aandacht moet gegeven worden aan de beeldwaarde en de landschappelijk integratie van het hoogspanningsstation Stevin.

Ten westen van de projectsite worden vandaag geen grote effecten verwacht. De stad Brugge plant echter op deze locatie een (recreatieve) fietsverbinding. Vanuit deze fietsverbinding kunnen rechtstreekse zichten ontstaan op het hoogspanningsstation. Ook vanuit deze hoek wordt daarom aandacht gevraagd voor de beeldwaarde en landschappelijke integratie van de hoogspanningspost.

Ook hiervoor geldt niet dat het project een sterk negatief effect heeft. Er wordt in de landschapsstudie bekeken hoe een optimale landschappelijke inpassing van het onderstation kan worden bekomen. Daarnaast werd een ontwerpwedstrijd uitgeschreven om een hoogstaand architecturaal ontwerp na te streven om een optimale landschappelijke inpassing te bekomen.

Milderende maatregel: uitvoeren maatregelen uit de landschapsstudie

Inzet van het instrument landschapsontwerp zoals toegelicht bij de hoogspanningsverbinding. Specifiek voor de stations geldt:

- Op het laagste schaalniveau (binnen de gereserveerde percelen van de locatie) zal worden onderzocht op welke wijze en met welke beplanting de inpassing van het station de beste ruimtelijke aansluiting geeft bij de directe omgeving.
- Daarnaast wordt op een hoger schaalniveau, binnen de ruime invloedssfeer of het plangebied van het hoogspanningsstation, een structuurschets gemaakt met suggesties van inrichting voor de omliggende percelen en het ruimer plankader

Milderende maatregel: architecturaal ontwerp

Omdat het hoogspanningsstation op een cruciale plek ten aanzien van Zeebrugge wordt ingeplant dient er bijzondere aandacht te gaan naar de beeldwaarden en landschappelijke integratie van het hoogspanningsstation. De integratie van het hoogspanningsstation kan niet enkel gerealiseerd worden door de aanleg van groenbuffers rond het terrein. Belangrijker is het samengaan van een hoogwaardig architecturaal ontwerp en aangepaste landschappelijke integratie. Op deze manier wordt de beste integratie bekomen.

Elia heeft voor de realisatie van het hoogspanningsstation Stevin (in relatie tot het station Nemo) dan ook een architectuurwedstrijd uitgeschreven. Op basis van de verschillende inzendingen werd het ontwerp met de hoogste meerwaarde voor de omgeving geselecteerd.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie uit landschapsstudie en architecturaal concept worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor station Stevin beoordeeld als licht negatief effect.

De aanleg van het hoogspanningsstation Stevin genereert geen netwerkeffecten

21.1.8.2.7 Overgangsstation Gezelle

Het meest dominante zicht op de projectsite zal ontstaan vanaf de aan te leggen A11. Andere zichten op de projectsite zijn eerder beperkt.

Ook hiervoor geldt niet dat het project een sterk negatief effect heeft.

Als milderende maatregel wordt aanbevolen de maatregelen uit de *landschapsstudie* uit te voeren zodat een optimale landschappelijke inpassing wordt bekomen.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor overgangsstation Gezelle beoordeeld als licht negatief effect.

De aanleg van het overgangsstation Gezelle genereert geen netwerkeffecten

21.1.8.2.8 Overgangsstation Van Maerlant

In de omgeving van het overgangsstation Van Maerlant zullen voornamelijk hinderlijke zichten ontstaan vanuit de Sijseelsesteenweg, de hoek met de Brieversstraat en de oostelijk gelegen zonevreemde woningen.

Ook hiervoor geldt niet dat het project een sterk negatief effect heeft.

Als milderende maatregel wordt aanbevolen de maatregelen uit de *landschapsstudie* uit te voeren zodat een optimale landschappelijke inpassing wordt bekomen.

Mits de maatregelen van landschappelijke integratie worden uitgevoerd wordt het residuele effect voor overgangsstation Van Maerlant beoordeeld als licht negatief effect.

De aanleg van het overgangsstation Van Maerlant creëert omwille van zijn ligging te midden van een open agrarisch landschap wel netwerkeffecten. Het landschap wordt er door de inrichting van het overgangsstation visueel opgedeeld in meerdere delen.

21.1.9 Mens

21.1.9.1 Effecten tijdens aanlegfase

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

De werkzones rond de masten impliceren een tijdelijk ruimtebeslag op het aanwezige bodemgebruik. Landbouwers die schade ondervinden ten gevolge van dit ruimtebeslag zullen passend vergoed worden conform het protocol dat tussen Elia en de landbouworganisaties afgesloten werd. Tijdens de werken dient steeds de toegankelijkheid van de landbouwpercelen verzekerd te worden. Binnen de werkzone voorziet Elia reeds de volgende maatregelen om bodemverdichting te vermijden:

- gebruik van houten rijschotten of metalen rijplaten in de toegangszone;
- aanleg van werkplatform in de werkzone;
- herstel van het terrein in de oorspronkelijke staat na de werkzaamheden.

Buiten de werkzone, werfwegen en werfdepots dient het rijden met zwaar materieel of het stapelen van gronden of materieel vermeden te worden. Tijdens de werken dient de toegankelijkheid van de aanpalende landbouwpercelen zoveel mogelijk verzekerd te worden. Cultuurschade door werken dient billijk vergoed te worden.

Ter hoogte van gebouwen zal de werkzone aangepast worden zodanig dat gebouwen gevrijwaard worden. De eigenaars en gebruikers van de percelen, die aangesneden zullen worden in de aanlegfase, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken. Schade die door de werken veroorzaakt wordt, dient vergoed te worden zodanig dat het terrein na de werken in de oorspronkelijke staat hersteld kan worden.

Gezien de tijdelijke aard van het ruimtebeslag en de milderende maatregelen die voorzien worden, wordt het effect van het ruimtebeslag van de werfzones matig tot licht negatief beoordeeld.

De zoekzones voor de werfdepots zijn volgens het gewestplan grotendeels gelegen in industriegebied. Daarnaast zijn er ook kleinere lokale werfdepots die mee verschuiven met de werf.

Het aansnijden van woonfuncties dient vermeden te worden. De eigenaars en gebruikers van de percelen moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken.

Elia voorziet een gepaste financiële vergoeding voor het gebruik van de terreinen. Er worden maatregelen voorzien om bodemverdichting te vermijden. Na de werken wordt het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld. De effecten van het tijdelijk ruimtebeslag van de werfdepots wordt bijgevolg licht negatief geacht.

Om geluidshinder voor de omwonenden tijdens de aanlegfase te beperken kan ter hoogte van woningen enkel gedurende de dagperiode gewerkt worden.

Op die manier wordt het effect van de geluidshinder licht negatief beoordeeld.

De visuele verstoring van de werfdepots wordt beoordeeld als licht negatief effect gezien het om een tijdelijk effect gaat met een beperkte omvang. Het is niet noodzakelijk om hier bijkomende milderende maatregelen te nemen (vb. visueel in te bufferen).

De impact op het verkeer zal beperkt zijn aangezien de transporten maximaal de routes voor uitzonderlijk vervoer volgen zoals vastgelegd door de federale overheid. Voor de andere routes wordt de kortste, veiligste en best bereikbare route gezocht. Het effect wordt verwaarloosbaar geacht.

Om gedurende de ganse aanlegfase een goede bereikbaarheid en doorstroming tot de projectsite te kunnen garanderen dient er dient voldoende aandacht en overleg te worden besteed aan een mogelijke interferentie met de werken aan de A11 en de mogelijke werken aan de N49.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

Bij de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding impliceert zowel de sleuf als de werkzone langs de sleuf een tijdelijk ruimtebeslag op het aanwezige bodemgebruik. Elia neemt hiervoor de volgende maatregelen:

- passende vergoeding conform het protocol tussen Elia en de landbouworganisaties;
- het nemen van maatregelen om bodemverdichting te vermijden ter hoogte van de toegangswegen naar de werkzone en de werkzone;
- plaatselijk aanpassen van de werkzone om zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken
- teelaarde en onderliggende bodemlagen worden apart afgegraven en gescheiden van elkaar gestockeerd. Na de plaatsing van de kabels (in het dolomietbed) wordt de sleuf verder aangevuld met de uitgegraven gronden met respect voor het onderscheid tussen de onderlaag en de teelaarde;
- Na de werken zal het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld worden.

Met alle eigenaars wordt een erfdienstbaarheid afgesloten en de gebruikers worden vergoed.

De uitvoeringstermijn van de werken dient afgestemd te worden met de betrokken landbouwers. Indien het teeltseizoen door de aanlegwerkzaamheden volledig verloren is, moet voor de betrokken landbouwers een gepaste vergoeding voorzien worden.

Tijdens de werken dient de toegankelijkheid van de aanpalende landbouwpercelen zoveel mogelijk verzekerd te worden. Cultuurschade door werken dient billijk vergoed te worden.

Mits de bovenstaande maatregelen genomen worden, wordt tijdens de aanlegfase het effect van de sleuf ten aanzien van landbouw matig tot licht negatief geacht.

Ter hoogte van gebouwen zal de werkzone aangepast worden zodanig dat gebouwen gevrijwaard worden. Op die manier wordt het ruimtebeslag licht negatief geacht. Enkel voor de woning ter hoogte van de zijweg van de Dudzeelsesteenweg en ter hoogte van Electrabel op het bedrijventerrein Herdersbrug gaat de werkzone langs de sleuf gepaard met een groot verlies voor de aanwezige functies. Voor deze situaties is daarom een locatie-alternatief uitgewerkt.

Net zoals bij de werkzaamheden voor de bovengrondse hoogspanningsverbinding, dienen de eigenaars en gebruikers van de percelen, die aangesneden worden in de aanlegfase, ruim op voorhand geïnformeerd te worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken. De schade die door de werken veroorzaakt wordt, dient vergoed te worden zodanig dat het terrein na de werken in de oorspronkelijke staat terug hersteld kan worden.

Het effect van het ruimtebeslag van de werfdepots langs de sleuf wordt licht negatief geacht aangezien net zoals voor de overige percelen die aangesneden worden door de werkzone van de sleuf milderende maatregelen genomen kunnen worden.

Om geluidshinder voor de omwonenden tijdens de aanlegfase te beperken kan ter hoogte van woningen enkel gedurende de dagperiode gewerkt worden.

Op die manier wordt het effect van de geluidshinder licht negatief beoordeeld.

Er worden geen significant negatieve gezondheidseffecten (= verwaarloosbaar effect) verwacht ten gevolge van emissies afkomstig van het werfverkeer en de werfmachines bij de aanleg van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Een wegverharding is in het project reeds voorzien onder de vorm van hetzij rijplaten hetzij een werfweg met steenslag, te kiezen door de aannemer. Omwille van de hoge efficiëntie van deze maatregel worden om stofhinder te vermijden geen bijkomende maatregelen nodig geacht.

Bij de werken zal vooral de grondstockage langs de sleuf zichtbaar zijn. Gezien de tijdelijke aard van de visuele verstoring of de grote kijkafstand dienen er geen milderende maatregelen genomen te worden (licht negatief effect).

Het risico op het inklinken van de bodem tegen gevolge van bemalingen voor de sleufaanleg is groot ter hoogte van de veengronden, ondermeer in de omgeving van het Fort van Beieren.

Hier wordt retourbemaling aangeraden (zoals ook werd voorgesteld in discipline flora en fauna). Het is wel aangewezen om voor de aanvang van de werken een plaatsbeschrijving te laten uitvoeren in de gebouwen welke zich binnen of nabij de invloedstraal, zettingsmetingen uit te voeren en de grondwaterverlaging te monitoren.

Aangezien de zettingsverwachting ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen kleiner is dan 10 mm en er bijkomende milderende maatregelen genomen kunnen worden, wordt het effect verwaarloosbaar geacht.

Er worden geen significant negatieve effecten (= verwaarloosbaar effect) op de aanwezige vergunde grondwaterwinningen verwacht ten gevolge van de bemaling aangezien het grondwater nergens tot onder de diepte van de put zal zakken.

In de discipline grondwater wordt daarnaast als milderende maatregel aanbevolen om de bemalingsduur voor het ganse ondergrondse tracé zo kort en zo ondiep mogelijk te houden. Dit kan verwezenlijkt worden door te werken met een opensleufbemaling of horizontale drainering in plaats van een filterbemaling. Op die manier wordt het risico op verzilting beperkt.

Vanuit de discipline oppervlaktewater wordt aanbevolen om ter hoogte van het Boudewijnkanaal het bemalingswater te lozen in het Boudewijnkanaal. Op die manier kunnen er ook geen dieren van het water drinken. Voor de bemalingen langs de rest van het projectgebied dient het bemalingswater geloosd te worden in oppervlaktewateren waar er genoeg debiet is om verzilting zo veel mogelijk te verdunnen.

Door het toepassen van de voorgestelde milderende maatregelen worden eventuele verziltingseffecten ten aanzien van landbouw beperkt geacht. Het effect wordt daarom verwaarloosbaar tot licht negatief beoordeeld.

De aanleg van de hoogspanningskabels gebeurt in12 trajecten van gemiddeld 830 m gedurende een periode van 3 maanden. Tijdens de aanlegfase van het ondergronds tracé kunnen maximum 300 vrachtwagenbewegingen (150 heen en 150 terug)

plaatsvinden. De verschillende invalroutes werden in kaart gebracht en afgetoetst met het netwerk voor uitzonderlijk vervoer, de categorisering der wegen en werden besproken met de politiediensten van Brugge en Damme. De uiteindelijke rijroutes kunnen nog bijgesteld worden op basis van bijkomend overleg.

Tijdens de werken zullen 5 wegen tijdelijk onderbroken worden voor de aanleg van de ondergrondse verbinding. Met uitzondering van de Damse Wegel, zijn er steeds alternatieve ontsluitingsroutes mogelijk met een beperkte omrijfactor. Op het einde van de werkdag wordt steeds toegang verzekerd voor de bewoners van deze straat of wordt een lokale omleiding via rijplaten aangelegd in overleg met de bewoners. De bewoners van alle onderbroken straten zullen tijdig op de hoogte te worden gebracht van de werken aan hun straat, de duur en de alternatieve ontsluitingsmogelijkheden. Voorafgaand aan de werken zal Elia de omwonenden op de hoogte brengen door middel van een brief die lokaal rond de werfzone verspreid wordt.

Bij onderbreking van wegen dient ruim op voorhand contact opgenomen te worden met de dienst Verkeersbelemmeringen van de Lokale Politie.

Op geen enkele wijze mogen de woongebieden als werfroutes voorzien of doorkruist worden, ook de omgeving ervan dient gevrijwaard te worden.

Om het aantal vrachtwagenbewegingen op lange afstand te beperken, kan de aan- en afvoer van gronden en dolomiet via water georganiseerd worden tot aan de Brugse haven.

Om gedurende de ganse aanlegfase een goede bereikbaarheid en doorstroming tot de projectsite te kunnen garanderen dient er dient voldoende aandacht en overleg te worden besteed aan een mogelijke interferentie met de werken aan de A11 en de mogelijke werken aan de N49.

Er kan geconcludeerd worden dat de effecten ten gevolge van het verkeer in de aanlegfase van de ondergrondse hoogspanningsverbinding licht tot matig negatief zijn.

Hoogspannings- en omvormingsstations

Het tijdelijk ruimtebeslag van de hoogspannings- en overgangsstations komt overeen met het permanente ruimtebeslag aangezien de werkzone zich op de terreinen van de toekomstige stations bevindt.

Om geluidshinder voor de omwonenden tijdens de aanlegfase te beperken kan ter hoogte van woningen enkel gedurende de dagperiode gewerkt worden.

Op die manier wordt het effect van de geluidshinder licht negatief beoordeeld.

Tijdens de aanlegfase kan er visuele hinder optreden voor de omwonenden. Aangezien het om een tijdelijk effect gaat, is het voorzien van milderende maatregelen niet noodzakelijk (licht negatief effect).

Om het Stevin station te construeren dient een bouwput te worden gerealiseerd, wat een risico inhoudt op zettingen in de omgeving, ten gevolge van de bemaling. De gebouwen ten zuidwesten van Stevin bevinden zich op vrij grote afstand waardoor het risico op schade beperkt tot onbestaande is. De gebouwen aan de noordzijde van de Kustlaan lopen waarschijnlijk het grootste risico. Deze bevinden zich echter hoger (9-10 mTAW) op

de dijk-historische duinengordel. Er kan aangenomen worden dat ook voor de gebouwen het zettingsrisico beperkt is vanwege de voorbelasting die de dijkophoging vormt.

Voor de aanvang van de werken is het aangewezen om een plaatsbeschrijving te laten uitvoeren in de gebouwen welke zich binnen of nabij de invloedstraal, zettingsmetingen uit te voeren en de grondwaterverlaging te monitoren.

Om de invloed van de bemaling te beperken kan ook een retourbemaling voorzien worden.

Aangezien de zettingsverwachting ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen kleiner is dan 10 mm en er bijkomende milderende maatregelen genomen kunnen worden, wordt het effect verwaarloosbaar geacht.

De impact van de bouw van de hoogspannings- en omvormingsstations op het verkeer zal eerder beperkt zijn. Voor de ontsluitingsroutes in functie van de werken aan de verschillende stations werd gezocht naar de kortste, veiligste en best bereikbare route. Het gecombineerd gebruik van vrachtwagens kan resulteren in een verdere beperking van het vrachtverkeer.

Op geen enkele wijze mogen de woongebieden als werfroutes voorzien of doorkruist worden, ook de omgeving ervan dient gevrijwaard te worden.

Om gedurende de ganse aanlegfase een goede bereikbaarheid en doorstroming tot de projectsite te kunnen garanderen dient er dient voldoende aandacht en overleg te worden besteed aan een mogelijke interferentie met de werken aan de A11 en de mogelijke werken aan de N49.

Het verkeer tijdens de aanlegfase van de hoogspannings- en overgangsstations veroorzaakt enkel een licht negatief effect.

21.1.9.2 Exploitatiefase

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

De masten van de bovengrondse hoogspanningsverbinding impliceren een permanent ruimtebeslag. Voor de meeste masten vindt dit ruimtebeslag momenteel reeds plaats. Enkel voor de nieuwe masten ter hoogte van de tracés Stevin – Blondeellaan, Van Maerlant – Eeklo-Noord en gedeeltelijk voor het tracé Stevin – Gezelle zal er door het project een nieuw permanent ruimtebeslag optreden. De masten worden waar mogelijk zo dicht mogelijk tegen de perceelrand ingeplant. Het permanent ruimtebeslag zal door Elia passend vergoed worden. Onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding dienen bij de landbouwuitvoering en bebouwing veiligheidsafstanden gerespecteerd te worden.

Door de afbraak van de mastenrij ten zuiden van Maldegem zal de totale impact op landbouw door het ruimtebeslag van de masten afnemen ondanks de realisatie van nieuwe masten.

Het permanent ruimtebeslag wordt ten aanzien van de individuele landbouwers licht tot matig negatief geacht mits de nodige compensaties voorzien worden. Op Vlaams niveau kan er geconcludeerd worden dat het ruimteverlies ten aanzien van landbouw verwaarloosbaar wordt geacht gezien de ingenomen oppervlakte beperkt is.

Ter hoogte van de onderstaande masten kan een interferentie optreden met menselijke functies:

- mast A8: mogelijke uitbreiding van het Schipdonkkanaal;
- masten A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A18, A19, A20, A21, 29 en P61N: in een reservatiegebied van de E34/N49
- masten thv Van Maerlant: landen met de helikopter door de bewoner aan de Altenaweg (licht negatief effect).

De toekomstige functies blijven echter mogelijk waardoor het effect verwaarloosbaar is. Voor deze masten thv Van Maerlant zijn locatie-alternatieven uitgewerkt zodanig dat de bovengrondse hoogspanningsverbinding de aanwezige functie niet zal hinderen.

Voor de overspanningen door nieuwe mastenrijen voorziet Elia in een vergoeding voor het nadeel dat ontstaat door de aanwezigheid, de constructie en het onderhoud van de hoogspanningsinstallaties op de woonpercelen. Voor woningen die onder de vergoedingsregeling vallen en waarbij de woning zelf (gedeeltelijk) binnen de 60 m-strook ligt is er tevens een vrijwillige opkoop door Elia voorzien. Het aanvaarden van de vergoeding sluit niet uit dat de eigenaar later (tot 3 jaar na indienstname van de verbinding) alsnog zijn perceel verkoopt aan Elia. Door de vergoedingsregeling wordt een sterk negatief effect omgebogen in een licht negatief effect.

De gebruiksbeperking onder de bovengrondse hoogspanningsverbindingen werd reeds vastgelegd in het GRUP ‘Optimalisatie van het hoogspanningsnet in Vlaanderen’. De maximale bouwhoogte onder de verbinding bedraagt 8 m in woonzone, woongebied met landelijk karakter , 11 m in industriegebieden, KMO-zone, zone voor openbaar nut en 20 m in industriegebieden binnen afgebakende havengebieden. Buiten de hierboven vermelde gebieden is de bouwhoogte gelimiteerd tot 4 m zodat het bouwen van kleine constructies die perceelsgebonden zijn, zoals bv schuilhokken voor dieren op het perceel, niet uitgesloten werd. Nieuwe grootschalige gebouwen en installaties buiten de hierboven vermelde gebieden zijn dus niet-vergunbaar. Ten aanzien van landbouw kan het effect echter licht tot matig negatief worden geacht.

De geleiders van de hoogspanningsverbinding kunnen beginnen te trillen in nabijheid van windturbines. Wanneer toekomstige turbines dicht bij de hoogspanningslijn geplaatst worden, zal Elia dit opvangen door het aanbrengen van trillingsdempers op de hoogspanningsverbinding. In de Transportzone in Zeebrugge zullen de geplande windturbines WT-AH-C03 en WT-AH-C04 interfereren met de bovengrondse hoogspanningsverbindingen aangezien de geldende veiligheidsafstanden tussen de windturbines en de hoogspanningsverbindingen of hoogspanningsstation niet gerespecteerd worden. De windturbine WT-AH-C05 bevindt zich wel op voldoende afstand.

De windturbines ten zuiden van de N49 ter hoogte van Eeklo staan op meer dan 200 m van de bestaande 150 kV hoogspanningsverbinding. De 380 kV verbinding wordt ten noorden van de bestaande mastenrij voorzien en bevindt zich bijgevolg nog verder van de turbines. Er wordt geen invloed verwacht op de geleiders door de windturbines (=verwaarloosbaar effect).

Bij vochtig weer kunnen rond de bovengrondse hoogspanningsverbindingen geluidseffecten optreden als gevolg van het corona-effect, wat een licht knetterend geluid veroorzaakt. Aangezien de berekende verwachte geluidsniveaus nog onder de norm liggen, de niveaus op zichzelf vrij laag zijn en dit de niveaus zijn die zich buitenshuis

enkel bij regen/nat weer voordoen wordt er geen significante geluidshinder door corona verwacht (= verwaarloosbaar effect).

Voor kinderen jonger dan 15 jaar die binnen het magnetisch veld van 0,4 µT wonen, wijzen epidemiologische (statistische) studies op een statistische verhoging van het risico op ontwikkeling van leukemie bij deze kinderen van 3 op 100.000 naar 6 op 100.000. Het aantal kinderen jonger dan 15 jaar, het aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzone van het magnetisch veld van 0,4 µT wordt bepaald in de onderstaande tabel. Hieruit blijkt dat voor de afzonderlijke nieuwe en aan te passen tracés de toename van het aantal kinderen (<15 jaar) binnen de 0,4 µT contour beperkt is. Door de afbraak van de bestaande mastenrij ten zuiden van Maldegem, verdwijnt hier de blootstelling aan het magnetisch veld van 0,4 µT. Voor de bewoners ten noorden van Maldegem impliceert het project een verslechtering van de bestaande situatie aangezien hier een nieuwe hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd. Door de afbraak van de bestaande mastenrij ten zuiden van Maldegem, verdwijnt hier de blootstelling aan het magnetisch veld van 0,4 µT. Globaal gezien zullen door het project minder inwoners binnen de invloedzone van de 0,4 µT contour wonen. Dit wordt positief geacht. Daarnaast zal er ook een sterke afname van het aantal onbebouwde percelen binnen de contouren optreden.

Na de afbraak van de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding ten zuiden van Maldegem ligt er nergens een kinderopvangvoorziening of school binnen de contouren van de magnetische veldsterkteprofielen.

De psychosomatische effecten kunnen gereduceerd worden door de bevolking grondig te informeren over de wetenschappelijke kennis m.b.t. gezondheid en EM-velden en door de bevolking op de hoogte te houden van de projectstudies. Elia onderneemt acties om de bevolking te informeren m.b.t. elektrische en magnetische velden.

De verplaatsing van de GSM- installatie omwille van de afbraak van de mast waarop deze zich bevindt, impliceert geen significante wijziging van de EMF-velden gezien de beperkte afstand van de verplaatsing.

Tabel 21.2: Vergelijking aantal kinderen jonger dan 15 jaar, aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzone van het magnetisch veld van 0,4 µT in de huidige en geplande situatie (bovengronds tracé)

Tracé		Bestaande toestand			Geplande situatie		
		Aantal kinderen jonger dan 15 jaar	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)
HS-verb. 150 kV Stevin-Blondeellaan	1	/	/	/	0	0	0
Stevin – Gezelle	2a- C7-C8	/	/	/	3	0	0
	2b	3	0	0	4	0	0
	2a - B2-B3	/	/	/	5	0	0
Van Maerlant – Eeklo-Noord	4a	2	0	0	4	0	0
	4b	6	4	19	10	5	19
Eeklo-Noord – Zomergem	5a	25	10	14	26	18	20
	5b	6	0	0	6	0	0
Afbraak oude mastenrij ten Z van Maldegem	6	151	59	866	/	/	/
Totaal		**193**	**73**	**899**	**58**	**23**	**39**

Sterke visuele verstoring zal optreden daar waar men zicht zal hebben op de nieuwe hoogspanningsverbinding die niet gebundeld is met de bestaande hoogspanningsverbinding. Deze effecten doen zich voor in het gebied ten zuiden van de woonkernen Vijvekapelle en Moerkerke en in de omgeving van Aardenburgkalseide te Maldegem. Ook in het open polderlandschap (tussen het hoogspanningsstation Stevin en het kruispunt met de wegen Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat) veroorzaakt de bovengrondse hoogspanningsverbinding een grote visuele verstoring.

Om de visuele verstoring ten gevolge van de bovengrondse hoogspanningsverbinding te beperken, dient rekening gehouden te worden met de milderende maatregelen die in de landschapsstudie geformuleerd worden om te komen tot een optimale landschappelijke inpassing van de infrastructuur. Mits er rekening gehouden wordt met deze milderende maatregelen kan er voor de tracés Stevin – Gezelle en Eeklo-Noord – Zomergem gesteld worden dat de visuele verstoringseffecten licht negatief tot verwaarloosbaar zijn. Voor het tracé Van Maerlant – Eeklo-Noord worden de verstoringseffecten licht tot matig negatief beoordeeld.

De afbraak van de bovengrondse hoogspanningsleidingen wordt, wat betreft visuele verstoring, positief geacht.

Dankzij het nemen van specifieke extra technische veiligheidsmaatregelen om de betrouwbaarheid van de masten te verhogen (verhoogd veiligheidsniveau, windklasse I, coördinatiebreuk en stopmasten) kan Elia aantonen dat de bijdrage van de nieuwe 380kV hoogspanningslijn Stevin (Zeebrugge) - Horta (Zomergem) aan het extern risico van ondergrondse leidingen als verwaarloosbaar (faalkans kleiner dan 10^{-7} per jaar beschouwd kan worden. Bovendien worden het toezicht op het ontwerp van de nieuwe hoogspanningslijn en de inspecties tijdens de uitvoering uitgebreid door een bijkomende controle door een onafhankelijke 3de partij.

Ondergrondse hoogspanningsverbinding

De ondergrondse hoogspanningsverbinding impliceert in de exploitatiefase ook een ruimtebeslag aangezien de oprichting van gebouwen, de aanplant van hoogstammige bomen, de inrichting van ondergrondse constructies niet zijn toegestaan boven de kabels. Landbouw, park- en natuurgebied zijn boven de kabels terug mogelijk. Het effect wordt daarom verwaarloosbaar tot licht negatief geacht.

Indien er na de realisatie van het project, ondanks dat dit niet verwacht wordt vanuit de effectbespreking, toch nadelige gevolgen worden vastgesteld voor de landbouwfuncties ten gevolge van de temperatuurstijging van de bodem, dient een expert aangesteld te worden om de nadelen of schade te onderzoeken. Indien er schade aan de gewassen wordt vastgesteld omwille van de door de hoogspanningskabels geproduceerde warmte, dan zal Elia deze schade te vergoeden.

Bij de verdere invulling van het industrieterrein Herdersbrug dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van de kabels. Dit effect wordt daarom licht tot matig negatief geacht. Op Vlaams niveau is het effect ten aanzien van industrie verwaarloosbaar gezien de beperkte oppervlakte.

De inspectieputten en de tunnelgebouwen resulteren in een zichtbaar permanent ruimtebeslag. Aangezien het bovengronds ruimtebeslag beperkt is en de putten in de

mate van het technisch mogelijke gesitueerd worden op de perceelrand of bij de rooilijn, worden er geen significant negatieve effecten (= verwaarloosbaar effect) verwacht mits de passende vergoeding, via aankoop, die voorzien wordt door Elia. Ook het ruimtebeslag van de 2 tunnelgebouwen langs het Boudewijnkanaal zal vergoed worden (= verwaarloosbaar effect).

Het aantal kinderen jonger dan 15 jaar, het aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzone van het magnetisch veld van 0,4 µT wordt bepaald in de onderstaande tabel.

Tabel 21.3: Vergelijking aantal kinderen jonger dan 15 jaar, aantal en oppervlakte onbebouwde percelen binnen de invloedzone van het magnetisch veld van 0,4 µT in de huidige en geplande situatie (ondergronds tracé)

Tracé		Bestaande toestand			Geplande situatie		
		Aantal kinderen jonger dan 15 jaar	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)	Aantal kinderen jonger dan 15 jaar	Aantal onbebouwde percelen	Oppervlakte onbebouwde percelen (are)
Gezelle – Van Maerlant	3	/	/	/	1	1	0,01
Eeklo Noord – P61N	7	/	/	/	0	0	0
Blondeellaan – Blauwe toren	8	/	/	/	23	2	4
Totaal		**/**	**/**	**/**	**24**	**3**	**4,01**

Er is slechts 1 kind jonger dan 15 jaar, 1 woning en 1 onbebouwd perceel aanwezig binnen de 0,4 µT contour van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

Er zijn geen kinderopvangvoorzieningen of scholen gelegen binnen de contouren van de magnetische veldsterkteprofielen van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

De psychosomatische effecten kunnen gereduceerd worden door de bevolking grondig te informeren over de wetenschappelijke kennis m.b.t. gezondheid en EM-velden en door de bevolking op de hoogte te houden van de projectstudies. Elia onderneemt acties om de bevolking te informeren m.b.t. elektrische en magnetische velden.

De inspectieputten dienen zo eenvoudig mogelijk geïntegreerd te worden in de omgeving. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan natuurlijke afsluitingen met houten palen en draad. Beplanting rond deze controleputten is enkel wenselijk indien in de omgeving van de putten ook erfbeplanting aanwezig is.

Om de beperkte impact van de tunnelgebouwen te behouden dient de opbouw van de

constructie zoveel mogelijk aan te sluiten bij het landelijk karakter van zijn omgeving. Dit kan gerealiseerd worden door een aangepast materiaalgebruik van de constructie of door het voorzien van een streekeigen en standvaste aanplant in de nabijheid van het tunnelgebouw.

Op die manier wordt de visuele verstoring licht negatief tot verwaarloosbaar geacht.

Hoogspannings- en omvormingsstations

Het terrein waarop het hoogspanningsstation Stevin gepland is, is momenteel nog eigendom van het Ministerie van Defensie maar er vinden geen activiteiten meer plaats. De Minister van Landsverdediging heeft zijn goedkeuring verleend voor de desaffectatie van de 3 aanwezige woningen. Het ruimtebeslag is dus een verwaarloosbaar effect.

De ligging van de ontsluitingswegen naar het overgangsstation Gezelle dient aangepast te worden, zodanig dat de perceelsrand gevolgd wordt en er geen restperceel ontstaat.

Ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant dient de toegang tot de akker, gelegen ten noorden van het overgangsstation, gegarandeerd te blijven. De toegangsweg naar het overgangsstation kan hiervoor iets verder doorgetrokken worden waardoor het perceel bereikbaar blijft.

Voor de getroffen landbouwers zal het verlies van de landbouwpercelen gelegen ter hoogte van de hoogspannings- en omvormingsstations geen kritisch punt bereiken in de bedrijfsvoering (= verwaarloosbaar effect).

De waterbergende maatregelen zullen voorzien worden binnen de contouren van de hoogspannings- en overgangsstations (zie discipline oppervlaktewater) zodanig dat het omliggende agrarisch gebied niet belast wordt en er geen verdere grondinname dient te gebeuren.

De groenbuffer rond de hoogspannings- en overgangsstations moet vanuit landbouwkundig oogpunt beperkt worden tot het strikt noodzakelijke om een behoorlijke inkleding naar het omliggend agrarisch gebied te voorzien. Overbodige inname van landbouwpercelen moet vermeden worden.

Er wordt geen significante invloed op de hoogspanningsleidingen verwacht ten gevolge van de windturbine aanwezig op het bedrijventerrein Herdersbrug (= verwaarloosbaar effect). Elia zal trillingsdempers op de hoogspanningsverbinding aanbrengen om de trillingen ten gevolge van de windturbine op te vangen.

Op het hoogspanningsstation worden geluidsschermen voorzien zodanig dat de geldende geluidsnormen niet worden overschreden. De berekende geluidstoename zal echter waarneembaar zijn voor de mens. Deze geluidsverhoging kan hinderlijk ervaren worden (licht negatief tot verwaarloosbaar effect).

Ook op het overgangsstation Gezelle worden geluidsschermen voorzien rond de reactantie. De berekende geluidstoename zal hier niet waarneembaar zijn voor de mens (= verwaarloosbaar effect).

Ter hoogte van het overgangsstation Van Maerlant wordt geen geluidshinder verwacht aangezien op dit overgangsstation geen reactantie geplaatst zal worden.

Bij vochtig weer kunnen rond de bovengrondse hoogspanningsverbindingen geluidseffecten optreden als gevolg van het corona-effect, wat een licht knetterend geluid veroorzaakt. Aangezien de berekende verwachte geluidsniveaus nog onder de norm liggen, de niveaus op zichzelf vrij laag zijn en dit de niveaus zijn die zich buitenshuis enkel bij regen/nat weer voordoen wordt er geen significante geluidshinder door corona verwacht (= verwaarloosbaar effect).

Ter hoogte van de omheining van de hoogspannings- en overgangsstations zijn de stralingsniveaus beperkt aangezien de elektrische en magnetische velden snel afnemen op enkele meters afstand van de bron. Daar waar de luchtlijn afdaalt tussen de mast en het portiek op het station zijn de contouren van de veldsterkteprofielen breder. Het gaat hierbij echter enkel om toenames die zich binnen de grenzen van de hoogspanningsstations bevinden. Ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen zullen het magnetisch en elektrisch veld zodanig gereduceerd zijn dat er geen effecten ten aanzien van mens kunnen optreden.

Het effect ten gevolge van de elektrische en magnetische velden afkomstig van de hoogspannings- en overgangsstations wordt bijgevolg verwaarloosbaar geacht.

Ter hoogte van Stevin worden er ook geen cumulatieve veldsterkte effecten ten gevolge van de aanwezigheid van het conversiestation Nemo verwacht.

De psychosomatische effecten kunnen gereduceerd worden door de bevolking grondig te informeren over de wetenschappelijke kennis m.b.t. gezondheid en EM-velden en door de bevolking op de hoogte te houden van de projectstudies. Elia onderneemt acties om de bevolking te informeren m.b.t. elektrische en magnetische velden.

Voor een aantal omwonenden van de hoogspannings- en overgangsstation zal er visuele verstoring optreden ten gevolge van het project. De lintbebouwing en hoeves die gelegen zijn in het polderlandschap langs Evendijk-West (N335) en deze die iets meer achterin gelegen zijn, hebben geen rechtstreekse inkijk in het hoogspanningsstation Stevin dankzij de groenaanplantingen die op de woonpercelen en in de open ruimte aanwezig zijn. Ook rond het hoogspanningsstation zal een groenbuffer aangelegd worden.

In een landschapsstudie worden maatregelen geformuleerd worden om te komen tot een optimale landschappelijke inpassing van de infrastructuur van de hoogspannings- en overgangsstations. Mits deze milderende maatregelen wordt de visuele verstoring van de hoogspannings- en overgangsstations licht tot matig negatief beoordeeld.

De verkeersgeneratie ten gevolge van de exploitatie van de hoogspannings- en overgangsstations wordt verwaarloosbaar geacht. Enkel in geval van nood, tijdens onderhoud (5-jaarlijks) of tijdens de tweemaandelijkse inspectie worden de toegangswegen gebruikt. Om de ontsluiting van de hoogspannings- en overgangsstations op een veilige manier te laten gebeuren, dient de nodige signalisatie aangebracht te worden (C3 met onderbord “uitgezonderd diensten”). De toegangswegen dienen zodanig uitgevoerd dat het op en afrijden op een verkeersveilige manier gebeurt.

21.2 Eindsynthese

Het Project-MER 380 kV Hoogspanningsverbinding Zomergem- Zeebrugge is voorafgegaan door een plan-MER waarin een uitgebreid locatiealternatievenonderzoek is gevoerd. In het GRUP 'Optimalisatie van het hoogspanningsnetwerk in Vlaanderen' is één tracé vastgelegd. De in voorliggend MER bestudeerde alternatieven betreffen daarom :

- slechts beperkte tracéverschuivingen,
- alternatieven die in beeld kwamen naar aanleiding van voortschrijdend technisch inzicht
- alternatieven die ontwikkeld zijn naar aanleiding van overleg met actoren en administraties en
- uitvoeringsalternatieven met betrekking tot projectonderdelen (ondermeer type geleiders, masttype).

Gedurende het m.e.r.-proces was er een intensief overleg tussen opdrachtgever en MER-team met het oog op de technische optimalisatie van het project en het integreren van recent onderzoek naar milieueffecten van hoogspannings-infrastructuur in de effectbeoordeling. Toch blijven er onzekerheden en leemtes met betrekking tot deze effectvoorspelling en blijft het nodig te investeren in wetenschappelijk onderzoek naar effecten van ondermeer elektromagnetische velden op de menselijke gezondheid.

Voorliggend project-MER is een schoolvoorbeeld van evaluerend ontwerpen waarbij het contact tussen initiatiefnemer en MER-team leidde tot een voortdurende optimalisatie van het project. De technische haalbaarheid van noodzakelijke milderende maatregelen werd door de initiatiefnemer reeds in belangrijke mate bestudeerd en in veel gevallen werden maatregelen reeds geïntegreerd in het project.

De maatregelen dien in voorliggend MER zijn voorgesteld kunnen worden ingedeeld in :

- Maatregelen die reeds voorzien waren in het project;
- Noodzakelijke milderende maatregelen om significant negatieve effecten te vermijden;
- Aanbevolen milderende maatregelen die effecten verminderen en minstens overwogen moeten worden door de opdrachtgever.

We geven eerst een overzicht van de belangrijkste maatregelen die in het project zijn geïntegreerd omwille van de mildering van milieueffecten:

- Binnen de toegangszone zullen steeds houten rijschotten of metalen rijplaten gebruikt worden of worden werfwegen met steenslag voorzien;
- In de werkzone wordt een werkplatform aangelegd;
- Na de werken zal het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld worden;
- De werkzone zal plaatselijk zo ingericht worden dat de minste hinder wordt gegarandeerd en gebouwen buiten de werkzone komen te liggen;
- De werfdepots (gemiddeld 1 ha) worden bij voorkeur gezocht in industriegebied;

- Binnen een werfdepot wordt om bodemverdichting te vermijden de teelaarde afgegraven waarna een bitumendoek aangebracht wordt met daarop een laag steenslag. Na de werken wordt het terrein in de oorspronkelijke staat hersteld;
- Dolomietbed met hoge temperatuurgeleidbaarheid rond de ondergrondse kabels;
- Olieopvangkuipen voor de transformatoren/reactanties voorzien in de stations waarbij de overloop van de inkuiping wordt aangesloten op een prefab coalescentiefilter;
- Gescheiden riolering voor afvalwater en hemelwater ter hoogte van de stations;
- Aangezien het terrein van Stevin lager gelegen is en grenst aan een gebied dat in het verleden overstroomd is, zijn beschermende maatregelen aangewezen om overstromingen te vermijden. Elia voorziet daarom een beperkte ophoging van het terrein;
- Geluidsmuren rond de reactanties en transformatoren voorzien in hoogspanningsstation Stevin (tussen 7 en 10 m hoog) en overgangsstation De Gezelle (7 m hoog);
- Keuze van geluidsarme apparatuur en aandacht voor de oriëntatie van de gebouwen;
- Gebruik van AERO-Z of trapeziumvormige geleiders die glad, gesloten zijn, waardoor geluidshinder ten gevolge van het corona-effect sterk vermindert;
- Strenge eisen aan GIS-installaties : de constructeurs moeten een zeer streng maximaal lekpercentage voor SF_6-gas garanderen voor de hele levensduur van de installaties;
- Transpositie van de 2 draadstellen bij bovengrondse hoogspanningslijnen : als de twee draadstellen in tegenfase (tegengestelde richting) zijn is het resulterende veld kleiner dan voor één draadstel;
- Isolerende mastarmen op alle nieuwe lijnmasten met het oog op de beperking van elektromagnetische velden;
- Onder de hoogspanningslijnen en t.h.v. de ondergrondse kabels voorziet Elia dat de rietkragen en de hagen, houtkanten die lager dan 4 m blijven (zoals Meidoorn, Sleedoorn, Knotwilg,…) opnieuw zullen worden hersteld/aangeplant. Boven de ondergrondse kabels is de soortenkeuze voor herplanting bijkomend beperkt tot soorten die niet-diepwortelend zijn. Ook de opgaande begroeiing die hoger dan 4 m is en buiten de bouwvrije zone (i.e. onder de hoogspanningslijnen en t.h.v. de ondergrondse kabels) tijdelijk wordt ingenomen, zal na de aanlegfase opnieuw worden aangeplant.
- Landbouwers die schade ondervinden ten gevolge van het ruimtebeslag op de landbouwgronden zullen passend vergoed worden conform het protocol dat tussen Elia en de landbouworganisaties afgesloten werd;
- Dankzij het nemen van specifieke extra technische veiligheidsmaatregelen om de betrouwbaarheid van de masten te verhogen (verhoogde veiligheid, windklasse I, coördinatiebreuk en stopmast) kan Elia aantonen dat de bijdrage van de nieuwe 380kV hoogspanningslijn Stevin (Zeebrugge) - Horta (Zomergem) aan het extern risico van ondergrondse leidingen als verwaarloosbaar (faalkans kleiner dan 10^{-7} per jaar) beschouwd kan worden. Bovendien worden het toezicht op het ontwerp van de nieuwe hoogspanningslijn en de inspecties tijdens de uitvoering uitgebreid door een bijkomende controle door een onafhankelijke 3de partij.
- Voor de overspanningen door nieuwe mastenrijen voorziet Elia in een vergoeding voor het nadeel dat ontstaat door de aanwezigheid, de constructie en het onderhoud van de hoogspanningsinstallaties op de woonpercelen. Voor woningen die onder de

vergoedingsregeling vallen en waarbij de woning zelf (gedeeltelijk) binnen de 60 m-strook ligt is er tevens een vrijwillige opkoop door Elia voorzien. Het aanvaarden van de vergoeding sluit niet uit dat de eigenaar later (tot 3 jaar na indienstname van de verbinding) alsnog zijn perceel verkoopt aan Elia.

- Elia onderneemt acties om de bevolking te informeren m.b.t. elektrische en magnetische velden. Er zijn communicatie-initiatieven geconcretiseerd, ondermeer informatievergaderingen, informatie op de website. Tijdens de werkzaamheden, maar ook nu al, is volgend mailadres beschikbaar voor vragen of klachten : stevin@elia.be

Gedurende het m.e.r.-proces nam Elia het initiatief om volgende studies te laten opmaken, waarvan de (voorlopige) resultaten maximaal geïntegreerd zijn in voorliggend project-MER :

- ontwerpstudie voor ondergronds tracé met meetcampagnes sonderingen en grondwaterpeilbuizen;
- studie van de toegankelijkheid van de locaties voor aanleg, vervanging of versterking van masten en de noodzakelijke rijroutes voor vrachtverkeer
- archeologisch onderzoek voor ondergronds tracé
- landschapsstudie voor landschappelijke integratie van de nieuwe hoogspanningslijnen en de 3 nieuwe hoogspanningsstations/overgangsstations. Binnen de ruimere invloedssfeer van het hoogspanningstracé en de stations, wordt een inrichtingsschets gemaakt met suggesties van inrichting van de invloedsfeer. Voor de stations wordt bovendien een beplantingsplan uitgewerkt dat de beste ruimtelijke aansluiting geeft bij de directe omgeving.
- architecturale ontwerp voor het hoogspanningsstation Stevin
- geluidsstudies voor het gekozen architecturale ontwerp voor het hoogspanningsstation Stevin
- verklarende nota in verband met de extra genomen veiligheidsmaatregelen en bijhorende faalkansen voor bovengrondse hoogspanningslijnen

Naast de maatregelen die Elia al integreerde in het project, zijn door het MER-team aanvullend maatregelen voorgesteld om de significant negatieve effecten te vermijden. Deze maatregelen zijn m.a.w. absoluut noodzakelijk :

- Buiten de werkzone, de toegangszone en de werfdepots is het aangewezen om het rijden met zwaar materieel en het stapelen van grond op onverharde bodem te vermijden.
- De maatregelen om tijdelijke en permanente wijzigingen van de grondwaterhuishouding en -kwaliteit (door verzilting) te beperken ter hoogte van ondergrondse hoogspanningsverbindingen: beperking bemalingsduur, beperken bemalingsdiepte tot juist onder uitgravingsdiepte, opensleufbemaling of horizontale drainering toepassen in plaats van filterbemaling, aanleg van bentonietkleistoppen op plaatsen waar het kabeltracé in de buurt komt van waterlopen (ongeacht de categorie) of waar waterlopen gekruist worden, op alle locaties, moeten ongeplande drainages vermeden worden, bij voorkeur worden waterlopen niet gekruist met wachtbuizen maar met kleistoppen of doorpersingen.
- Indien er een grondwaterverontreiniging aanwezig is binnen het intrekgebied van bemaling dienen tijdens de aanlegfase gepaste voorzorgsmaatregelen genomen om

de invloedstraal van de bemaling te beperken waardoor er geen verspreiding van de verontreiniging of verstoring van de sanering optreedt. Het bemalingswater dient bovendien gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van verontreinigings-componenten alvorens het geloosd wordt in het oppervlaktewater.

- Om een aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit te vermijden ten gevolge van de lozing van verzilt grondwater, dient ter hoogte van het Boudewijnkanaal het bemalingswater geloosd te worden in het Boudewijnkanaal en moet het bemalingswater bij aanleg van diepe masten in de zone tussen Zeebrugge en Gezelle en het bemalingswater dat wordt opgepompt bij aanleg van het ondergronds tracé worden geloosd in waterlopen met voldoende debiet.
- Het zeer grote bemalingsdebiet dat wordt opgepompt bij aanleg van het ondergrondse tracé wordt bij voorkeur geloosd in het Boudewijnkanaal of de Damse Vaart. Mogelijke waterlopen (met voldoende afvoercapaciteit) voor de tracédelen die ver van deze waterlopen liggen, zijn de Zijdelingsevaart, Eivoordebeek, Ronselarebeek, Rombautswerve, Zuidervaartje, Maleie, Edebeek en Legewegbeek.
- Indien de saneringswerken op de site van Nemo nog niet afgerond zijn bij de aanvang van de werken t.h.v. Stevin, dienen maatregelen genomen te worden om een aantrekking van de verontreinigingen te vermijden
- Tijdens de werken in de natte weilanden moet erop toegezien worden dat bodemcompactie zo beperkt mogelijk wordt gehouden. De basisvoorwaarden zijn hier het gebruik van voertuigen op rupsbanden of het gebruik van luchtbanden met lage bodemdruk. Verder moet na afloop van de werken erop toegezien worden dat ook het microreliëf hersteld wordt.
- Het eventueel permanent verlies van opgaande begroeiing (bomenrijen, hagen, houtkanten) onder de bovengrondse hoogspanningsverbinding dient vanuit de algemeen geldende zorgplicht (art. 14 Natuurdecreet), het stand-still principe en de bepalingen van art. 16 van het Natuurdecreet inzake het tegengaan, beperken of herstellen van vermijdbare natuurschade (algemene natuurtoets) zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt en indien dit mogelijk is worden gecompenseerd.
- Het eventueel permanent verlies van bosoppervlak (loofhout-, naaldhout- en populierenaanplant, loofhoutopslag, zuur eikenbos) dient gecompenseerd te worden in kader van het Bosdecreet.
- In functie van de grote aantallen pleisterende vogels wordt er voorgesteld de werken in het SBZ-V Poldercomplex niet uit te voeren tijdens het winterhalfjaar (half oktober-half maart).
- Ter hoogte van het Fort van Beieren een opensleufbemaling of horizontale drainering combineren met de lozing van het bemalingswater in de ringgracht van het Fort van Beieren (retourbemaling).
- Ter hoogte van de Scheidingsbeek een open sleufbemaling combineren met retourbemaling in een parallelle gracht rond het betreffende verruigde rietlandperceel.
- Er wordt aanbevolen dat de aannemer van de sleufwerken op voorhand een gedetailleerde grondwaterstudie opmaakt op basis van de door hem geprefereerde technieken en beschikbare apparatuur. Er wordt aanbevolen de grondwaterstudie voor te leggen aan ANB. Bij voorkeur wordt in een zone van 250 m van de aslijn van de sleuf ter hoogte van de historisch permanente graslanden op poelgronden via peilbuizen de grondwaterstijghoogte gemonitord en afhankelijk van het verwachte effect de passende maatregel toegepast.

- Gezien het hoge risico op draadslachtoffers wordt aangeraden om de zichtbaarheid van de hoogspanningsdraden te verhogen d.m.v. draadmarkeringen om zo de mogelijke effecten te milderen. Op basis van de risico-studie vogels-hoogspanningslijnen (Derouaux et al., 2012) blijkt de zone in de Polder van Lissewege, tussen de spoorweg ten zuiden van de Dulleweg/Polderbos en de Uikerkestraat prioritair te zijn om mitigerende maatregelen (onder de vorm van bv. draadmarkeringen) te nemen. Eveneens bij het deel van het hoogspanningstracé dat door de Oudemaarspolder loopt, i.e. de zone tussen Evendijk West (N335) en het hoogspanningsstation Stevin, worden draadmarkeringen als mitigerende maatregel aanbevolen.
- Om de impact op de archeologische waarden te vermijden ten oosten van de Damse Vaart dient ca. 7,5 km van het traject d.m.v. een proefsleuvenonderzoek op één niveau en ca. 1,5 km, verspreid over 3 locaties d.m.v. een proefsleuvenonderzoek op 2 à 3 niveaus onderzocht te worden voordat de grote graafwerken effectief opstarten.
- De inspectieputten dienen zo eenvoudig mogelijk geïntegreerd te worden. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan traditionele agrarische afsluitingen met houten palen en draad. Deze afsluitingen sluiten nauw aan bij de bestaande afsluitingen van weilanden. Beplanting rond deze controleputten is enkel wenselijk indien in de omgeving van de putten ook erfbeplanting aanwezig is.
- De opbouw van de tunnelconstructies (aan weerszijden van het Boudewijnkanaal) dient zoveel mogelijk aan te sluiten bij het landelijk karakter van zijn omgeving. Dit kan gerealiseerd worden door een aangepast materiaalgebruik van de constructie of door het voorzien van een streekeigen en standvaste aanplant in de nabijheid van het tunnelgebouw.
- Om het hoogspanningsstation Stevin landschappelijk te integreren dient het groenplan uit het architecturaal concept te worden uitgevoerd.
- Voor de beide overgangsstations dienen de groenplannen uit de landschapsstudie te worden uitgevoerd.
- Het verlichten van de werf gedurende de nachtperiode dient vermeden te worden.
- De eigenaars en gebruikers van de percelen, die aangesneden zullen worden in de aanlegfase, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken.
- Tijdens de werken dient de toegankelijkheid van de landbouwpercelen verzekerd te worden.
- Schade die door de werken veroorzaakt wordt, dient vergoed te worden zodanig dat het terrein na de werken in de oorspronkelijke staat terug hersteld kan worden.
- De eigenaars en gebruikers van de percelen, die ingericht zullen worden als werfdepot, moeten ruim op voorhand geïnformeerd worden over het aanvangstijdstip en de duur van de werken.
- Bij aanlegwerkzaamheden ter hoogte van woningen kan enkel gewerkt worden tijdens de dagperiode. Werken tijdens de avond en nachtperiode (inclusief werfverkeer door woonzones) dient vermeden te worden.
- Zowel voor de aanleg van het bovengronds tracé, het ondergronds tracé en de hoogspannings- en overgangsstations dient er voldoende aandacht en overleg te worden besteed aan een mogelijke interferentie met de werken aan de A11 en de mogelijke werken aan de N49 (verdere omvorming tot een hoofdweg). Goed overleg

met de betrokken actoren is noodzakelijk om gedurende de ganse aanlegfase een goede bereikbaarheid en doorstroming tot de projectsite te kunnen garanderen.

- Indien er na de realisatie van het project, ondanks dat dit niet verwacht wordt vanuit de effectbespreking, toch nadelige gevolgen worden vastgesteld voor de landbouwfuncties ten gevolge van de temperatuurstijging van de bodem, dient een expert aangesteld te worden om de nadelen of schade te onderzoeken. Indien er schade aan de gewassen wordt vastgesteld omwille van de door de hoogspanningskabels geproduceerde warmte, dan zal Elia deze schade te vergoeden.
- De groenbuffer rond de hoogspannings- en overgangsstations moet vanuit landbouwkundig oogpunt beperkt worden tot het strikt noodzakelijke om een behoorlijke inkleding naar het omliggend agrarisch gebied te voorzien. Overbodige inname van landbouwpercelen moet vermeden worden.
- De ligging van de ontsluitingsweg naar overgangsstation Gezelle dient aangepast te worden, zodanig dat de perceelsrand gevolgd wordt en er geen restperceel ontstaat.
- De toegang tot de akker, gelegen ten noorden van het overgangsstation Van Maerlant, dient gegarandeerd te blijven. De toegangsweg naar het overgangsstation kan hiervoor iets verder doorgetrokken worden waardoor het perceel bereikbaar blijft.
- Aanvullend aan de reeds toegepaste acties met het oog op de informatieverstrekking naar de bevolking inzake effecten van elektromagnetische velden is een degelijk uitgewerkt communicatieplan noodzakelijk om de huidige bezorgdheden t.a.v. mogelijke effecten op de gezondheid van de mens te kanaliseren. Er kan hiervoor gebruik gemaakt worden van de leidraad ‘communiceren met de buren’, co-uitgegeven door Agentschap Zorg en Gezondheid, Toezicht Volksgezondheid West-Vlaanderen.
- Ter hoogte van de toegangswegen dient de nodige signalisatie aangebracht te worden (C3 met onderbord “uitgezonderd diensten”). De toegangswegen dienen zodanig uitgevoerd dat het op en afrijden op een verkeersveilige manier gebeurt.

Daarnaast zijn door het MER-team volgende bijkomende maatregelen voorgesteld die niet als absoluut noodzakelijk zijn te beschouwen maar wel worden aanbevolen :

- Om de ruimte-inname en het ecotoopverlies te beperken : 1) Goed overwogen breedte van de werfzone, namelijk zo smal mogelijk, 2) Te vrijwaren zones afperken om betreding te verhinderen, 3) Gebruik van vaste rijroutes tijdens aanlegfase die door weinig kwetsbare/waardevolle ecotopen lopen.
- Uitvoeren van de maatregelen voor landschappelijke integratie uit de landschapsstudie voor de noordelijke en de zuidelijke zone van het tracé tussen Stevin en Gezelle, voor het tracé tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord : middelen worden door Elia ter beschikking gesteld maar de effectieve uitvoering is sterk afhankelijk van de eigenaars binnen de ruimere omgeving
- Waar het niet noodzakelijk is om de bomen te rooien (omwille van een combinatie van maximaal toelaatbare groeihoogte en de groeikracht van de specifieke aanwezige boomsoort) wordt gevraagd om snoeiwerken op een deskundige wijze te laten uitvoeren, in een voldoende vroeg stadium van de boomontwikkeling.
- Gezien de onzekerheid in de berekeningen van de bemalingsinvloed en de te verwachten zettingen dienen ter hoogte van de gebouwen welke zich binnen of

nabij de invloedstraal bevinden, zettingsmetingen uitgevoerd te worden en de grondwaterverlaging gemonitord te worden met een peilbuis. Het is tevens aangewezen om voor de aanvang van de werken een plaatsbeschrijving te laten uitvoeren in desbetreffende gebouwen.

- De nabijheid van het water biedt de opportuniteit om aan- en afvoer van gronden en dolomiet via water te organiseren tot aan de Brugse haven. Hierdoor kan het aantal vrachtwagenbewegingen op lange afstand beperkt blijven.

Wat betreft de in het MER bestudeerde alternatieven, zijn vanuit de milieueffectbeoordeling slechts in een beperkt aantal gevallen duidelijke voorkeuren uitgesproken voor één van de alternatieven :

- Ter hoogte van de havenzone werden in het plan-MER twee alternatieven opgenomen voor de 380kV-verbinding: 1) De 380kV-lijn ten westen van de havenzone en de 150kV-lijn tussen het hoogspanningsstation Zeebrugge (Blondeellaan) en Stevin. 2) Beide lijnen parallel aan elkaar tussen het hoogspanningsstation Zeebrugge (Blondeellaan) en Stevin. Voor de 150 kV-lijn zijn in het project-MER zowel een bovengrondse als een ondergrondse ligging bestudeerd. Dit resulteert in 4 mogelijke combinaties van basistracé en alternatieven. Op basis van de milieueffecten gaat een lichte voorkeur uit naar een ondergronds tracé voor de 150kV-verbinding en een tracé door het havengebied voor de 380kV-verbinding. De ruimtelijke combineerbaarheid van dit laatste met de havenactiviteiten is echter nog niet duidelijk.
- Locatieverschuiving bovengrondse 380 kV-lijn t.h.v. overgangsstation Van Maerlant door de 380 kV-lijn langer parallel te laten lopen met bestaande 150 kV-lijn in combinatie met gedraaide ligging van overgangsstation Van Maerlant. Deze variant krijgt de voorkeur : er kan een betere bundeling bekomen worden met de bestaande hoogspanningsleiding wat leidt tot een lagere verstoring van de open ruimte tussen de Weststraat en de Brieversstraat.
- Waar een keuze is tussen klassieke geleiders en hoge performantiegeleiders gaat de voorkeur uit naar klassieke geleiders. Bij hoge performantiegeleiders liggen de geluidsniveaus voor alle masttypes +/- 6.5 dBA hoger dan bij klassieke geleiders. De energieverliezen bij hoge performantiegeleiders liggen ongeveer ca. 40% hoger dan bij klassieke geleiders.

22 Bijlagen

22.1 Kaartenbundel

1. Inleiding

Kaart 1.1: Overzichtskaart van het project

Kaart 1.2: Bestaande hoogspanningsnet ten westen van Gent

Kaart 1.3: Situering van het project op de topografische kaart

Kaart 1.4: Situering van het project op de orthofoto

Kaart 1.5: Stratenatlas en windturbines

2. Het project

Kaart 2.1: Situering inspectieputten ter hoogte van het ondergronds traject Gezelle – Van Maerlant

3. Alternatieven en ontwikkelingsscenario's

4. Juridisch en beleidsmatig kader

Kaart 4.1 : Situering op het gewestplan

Kaart 4.2: Natura2000-gebieden

Kaart 4.3: VEN-gebieden, natuurreservaten en voorstel tot afbakening als Ramsar-gebieden

Kaart 4.4 : Landschapsatlas

Kaart 4.5: Jurdisch beleidsmatig kader

Kaart 4.6: Beschermd erfgoed

5. Besluitvorming en procedures

6. Globale analyse – methodiek voor opstelling van het project-MER

7. Bodem

Kaart 7.1: Bodemkaart en gekende bodemverontreinigingen

Kaart 7.2: Gevoeligheid voor bodemverdichting thv sleuf voor ondergrondse hoogspanningsverbinding

8. Grondwater

Kaart 8.1: Grondwaterkwetsbaarheid

Kaart 8.2: Verziltingskaart

Kaart 8.3: Watertoets – grondwaterstromingsgevoeligheid

Kaart 8.4: Vlaamse Hydrografische Atlas en vergunde grondwaterwinningen

9. Oppervlaktewater

Kaart 9.1: Overstromingskaart

Kaart 9.2: Watertoets – infiltratiegevoelige gebieden

Kaart 9.3: Watertoets – overstromingsgevoelige gebieden (2012)

10. Geluid

11. Lucht en klimaat

12. Licht en EM-velden

Kaart 12.1: Contouren magnetische velden – 0,4 µT bestaande toestand

Kaart 12.2: Contouren magnetische velden – 0,2 µT bestaande toestand

Kaart 12.3: Contouren magnetische velden – 10 µT geplande situatie

Kaart 12.4: Contouren magnetische velden – 0,4 µT geplande situatie

Kaart 12.5: Contouren magnetische velden – 0,2 µT geplande situatie

13. Natuur

Kaart 13.1 : Gemiddelde dichtheden (aantal territoria/100 ha) voor broedvogels van Bijlage I, Rode Lijst en die de 5%-norm halen in de periode 2006 – 2010

Kaart 13.2: Weidevogelgebieden met aanduiding van de kerngebieden (Devos et al., 2008)

Kaart 13.3: Gemiddeld totaal aantal gansdagen per winter voor Kleine rietgans (gemiddelde van winter ‘06-‘07, ‘07-’08 en ‘08-‘09)

Kaart 13.4: Gemiddeld totaal aantal gansdagen per winter voor Kolgans (gemiddelde van winter ‘06-‘07, ‘07-’08 en ‘08-‘09)

Kaart 13.5: Som van de maximale aantallen watervogels waargenomen tijdens de winter van 2010-2011, uitgedrukt in aantallen per 100 ha

Kaart 13.6: Som van de maximale aantallen steltlopers waargenomen tijdens de winter van 2010-2011, uitgedrukt in aantallen per 100 ha

Kaart 13.7: Vlaamse risicoatlas: deelkaart pleister- en rustgebieden watervogels en steltlopers

Kaart 13.8: Vlaamse risicoatlas: deelkaart slaapplaatsen

Kaart 13.9: Vlaamse risicoatlas: deelkaart broedvogels

Kaart 13.10: Vlaamse risicoatlas: deelkaart broedkolonies

Kaart 13.11: Vlaamse risicoatlas: deelkaart weidevogelgebieden

Kaart 13.12: Vlaamse risicoatlas: deelkaart akkervogelgebieden

Kaart 13.13: Vlaamse risicoatlas: deelkaart voedseltrek

Kaart 13.14: Vlaamse risicoatlas: deelkaart slaaptrek

Kaart 13.15 Vlaamse risicoatlas: deelkaart seizoenstrek

Kaart 13.16: Biologische waarderingskaart (versie 2) met aanduiding van de faunistische belangrijke gebieden

Kaart 13.17: Situering Europees beschermde habitattypes en regionaal belangrijke biotopen

Kaart 13.18: Zoekzones natuurcompensatie Achterhaven Zeebrugge en A11

Kaart 13.19: Zones die vanuit de discipline natuur geschikt zijn voor de aanleg van tijdelijke werfdepots

Kaart 13.20: Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van Oudemaarspolder en Polder Lissewege

Kaart 13.21: Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van het ondergronds tracé

Kaart 13.22: Kwetsbaarheidskaart voor rustverstoring ter hoogte van de hoogspannings- en overgangsstations

Kaart 13.23: Kwetsbaarheidskaart voor verdroging

Kaart 13.24: Situering van verboden te wijzigen vegetaties

Kaart 13.25: Situering van kleine landschapselementen

14. Landschap

Kaart 14.1 : Traditionele landschappen

Kaart 14.2 : Ruimtelijke landschapskenmerkenkaart

Kaart 14.3 : Gekend archeologisch erfgoed (CAI)

15. Mens

Kaart 15.1: Functioneel bodemgebruik

Kaart 15.2: Afbakening Herbevestigde Agrarische Gebieden

Kaart 15.3: Gebruikte toponiemen en woongebieden

Kaart 15.4 : Netwerk voor uitzonderlijk vervoer

Kaart 15.5 : Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 1

Kaart 15.6: Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 2

Kaart 15.7: Routes vrachtverkeer bovengronds tracé deel 3

Kaart 15.8 : Routes vrachtverkeer ondergronds tracé

Kaart 15.9 : Toegangen tot onderstations

16. Afweging van alternatieven

17. Tewerkstelling, investering en gebruikte materialen

18. Kennisleemten, monitoring en evaluatie

19. Grensoverschrijdendheid van effecten

20. Toetsen

21. Integratie en eindsynthese

22. Bijlagen

De kaartenbundel is als aparte bundel bij de MER gevoegd.

22.2 Beoordelingskaders

22.2.1 Geluid

invloed op omgeving (*): Lna - Lvoor = $\Delta L_{AX,T}$	tussenscore (effectscore)	Eindscore na correctie				
		nieuw of verandering		bestaand of hervergunning		
		$L_{sp} \leq GW$	$L_{sp} > GW$	$L_{sp} \leq RW$	$RW < L_{sp} \leq RW+10$	$L_{sp} > RW+10$
$\Delta L_{AX,T} > +6$	-3	-1	-3	-1	-2	-3
$+3 < \Delta L_{AX,T} \leq +6$	-2	-1	-3	-1	-2	-3
$+1 < \Delta L_{AX,T} \leq +3$	-1	-1	-3	-1	-1	-3
$-1 \leq \Delta L_{AX,T} \leq +1$	0	0	-1/-2 (**)	0	-1	-3
$-3 \leq \Delta L_{AX,T} < -1$	+1	+1	-	+1	+1	-
$-6 \leq \Delta L_{AX,T} < -3$	+2	+2	-	+2	+2	-
$\Delta L_{AX,T} < -6$	+3	+3	-	+3	+3	-

Legende

L_{sp} = specifiek geluid

GW = grenswaarde volgens het beslissingsschema 4.6.6.1 van Vlarem II

RW = richtwaarde

$\Delta L_{AX,T}$ = verschil in omgevingsgeluid in dB(A) voor en nadat een project zal zijn uitgevoerd

met X : - "N" parameter van statistische analyse [$L_{AN,T}$]

- "eq" voor het equivalente geluidsdrukniveau [$L_{Aeq,T}$] van het omgevingsgeluid

met T : de duur in seconden

(*) bij hervergunning dient Lvoor gebruikt te worden alsof het bestaande bedrijf er niet was. Bij een hervergunning van een inrichting met een mix van bestaande en nieuwe bronnen is het oorspronkelijk omgevingsgeluid voor de nieuwe bronnen, het omgevingsgeluid met de bestaande bronnen van de inrichting in werking.
(**) de keuze -1 ofwel -2 is afhankelijk van de grootte van de overschrijding van de GW (al dan niet binnen het betrouwbaarheidsinterval van de berekende specifieke immissie).
- voor niet Vlarem punten wordt enkel de tussenscore gebruikt en geen eindscore.

versie 7 dd. 11/08/2010

22.2.2 Natuur

Hierna wordt per effectgroep een beoordelingskader weergegeven.

Direct ruimtebeslag

Significantieniveau	Omschrijving
Significant negatief effect	Ruimtebeslag van Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen; Ruimtebeslag van biologisch (zeer) waardevolle biotopen; Verlies van (potentiële) leefgebieden van Europees of op Vlaams niveau beschermde diersoorten; Het effect is permanent; Het effect is niet beperkt in omvang.
Matig negatief effect	Ruimtebeslag van Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen;

Significantieniveau	Omschrijving
	Ruimtebeslag van biologisch (zeer) waardevolle biotopen; Verlies van (potentiële) leefgebieden van Europees of op Vlaams niveau beschermde diersoorten; Het effect is tijdelijk of permanent; Het effect is beperkt in omvang.
Gering negatief effect	Ruimtebeslag van biologisch minder waardevolle biotopen; Het effect is tijdelijk of permanent; Het effect is beperkt in omvang.
Verwaarloosbaar of geen effect	Geen ruimtebeslag; Geen ecotoopcreatie.
Gering positief effect	Ecotoopcreatie (of herstel) van biologisch minder waardevolle biotopen; Creatie van (potentiële) leefgebieden voor diersoorten.
Matig positief effect	Ecotoopcreatie (of herstel) van biologisch (zeer) waardevolle biotopen; Creatie van (potentiële) leefgebieden voor diersoorten.
Significant positief effect	Ecotoopcreatie (of herstel) van Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen; Creatie van (potentiële) leefgebieden voor Europees of op Vlaams niveau beschermde diersoorten.

Verstoring a.g.v. verdroging

Significantieniveau	Omschrijving
Verwaarloosbaar of geen effect	Het plan heeft geen tot verwaarloosbare invloed op de (grond)waterhuishouding
Gering positief effect	Herstel van de natuurlijke (grond)waterhuishouding met tot gevolg: • Creatie en/of herstel van grondwaterafhankelijke biologisch (zeer) waardevolle of biologisch minder waardevolle biotopen (beperkt in omvang); • Creatie en/of herstel van (potentiële) leefgebieden van waterafhankelijke diersoorten (beperkt in omvang).
Matig positief effect	Herstel van de natuurlijke (grond)waterhuishouding met tot gevolg: • Creatie en/of herstel van grondwaterafhankelijke biologisch (zeer) waardevolle biotopen (niet beperkt in omvang); • Creatie en/of herstel van leefgebieden van waterafhankelijke diersoorten (niet beperkt in

Significantieniveau	Omschrijving
	omvang).
Significant positief effect	Herstel van de natuurlijke (grond)waterhuishouding met tot gevolg: • Creatie en/of herstel van grondwaterafhankelijke biologisch (zeer) waardevolle biotopen, die Europees beschermd zijn en/of regionaal belangrijke biotopen betreffen • Creatie en/of herstel van Europees beschermde, leefgebieden van waterafhankelijke diersoorten.
Gering negatief effect	Gebied is gevoelig tot zeer gevoelig voor verdroging (vb. kwelgebied, beekvallei) (cfr. gebied is kwetsbaar tot zeer kwetsbaar voor verdroging obv kwetsbaarheidskaart verdroging); Aanwezigheid van grondwaterafhankelijke biologisch (zeer) waardevolle biotopen die niet Europees beschermd zijn en geen regionaal belangrijke biotopen betreffen binnen beïnvloedingsperimeter; Het beïnvloede habitat, biotoop of leefgebied is herstelbaar Het effect is tijdelijk Het effect is (niet) beperkt in omvang.
Matig negatief effect	Gebied is gevoelig tot zeer gevoelig voor verdroging (vb. kwelgebied, beekvallei) (cfr. gebied is kwetsbaar tot zeer kwetsbaar voor verdroging op basis van kwetsbaarheidskaart verdroging; Aanwezigheid van grondwaterafhankelijke Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen binnen beïnvloedingsperimeter; Aanwezigheid van grondwaterafhankelijke biologisch (zeer) waardevolle biotopen binnen beïnvloedingsperimeter; Aanwezigheid van (Europees beschermde) grondwaterafhankelijke plantensoorten binnen beïnvloedingsperimeter; Aanwezigheid van (potentiële) leefgebieden van (Europees beschermde) waterafhankelijke diersoorten binnen beïnvloedingsperimeter; Het beïnvloede habitat, biotoop of leefgebied is herstelbaar; Het effect is tijdelijk; Het effect is (niet) beperkt in omvang.
Significant negatief effect	Gebied is gevoelig tot zeer gevoelig voor verdroging (vb. kwelgebied, beekvallei) (cfr. gebied is kwetsbaar tot zeer kwetsbaar voor verdroging op basis van de kwetsbaarheidskaart verdroging) ; Aanwezigheid van grondwaterafhankelijke Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen binnen beïnvloedingsperimeter;

Significantieniveau	Omschrijving
	Aanwezigheid van grondwaterafhankelijke biologisch (zeer) waardevolle biotopen binnen beïnvloedingsperimeter; Aanwezigheid van Europees beschermde, grondwaterafhankelijke plantensoorten binnen beïnvloedingsperimeter; Aanwezigheid van leefgebieden van Europees beschermde waterafhankelijke diersoorten binnen beïnvloedingsperimeter; Het beïnvloede habitat, biotoop of leefgebied is niet herstelbaar; Het effect is permanent; Het effect is niet beperkt in omvang.

Netwerkeffecten

Significantieniveau	Omschrijving
Significant negatief effect	Het plan/project zorgt voor bijkomende barrièrewerking/versnippering in een gebied dat een belangrijke (potentiële) verbindingswaarde heeft
Matig negatief effect	Het plan/project zorgt voor bijkomende barrièrewerking/versnippering in een gebied dat een zekere potentiële verbindingswaarde heeft
Gering negatief effect	Het plan/project zorgt voor bijkomende barrièrewerking/versnippering in een gebied dat slechts een beperkte verbindingswaarde heeft
Verwaarloosbaar of geen effect	Het plan/project wijzigt niets op het vlak van barrièrewerking en versnippering
Gering positief effect	Bestaande barrières of versnipperingssituaties worden verbeterd, opgelost of hersteld, met geringe meerwaarde vanuit ecologisch oogpunt
Matig positief effect	Bestaande barrières of versnipperingssituaties worden verbeterd, opgelost of hersteld, met matige meerwaarde vanuit ecologisch oogpunt
Significant positief effect	Bestaande barrières of versnipperingssituaties worden verbeterd, opgelost of hersteld, met grote meerwaarde vanuit ecologisch oogpunt

Daarnaast zullen de algemene bepalingen van het Natuurdecreet inzake vegetatiewijziging, verlies aan kleine landschapselementen, zorgplicht en stand-still-principe, … bijkomend besproken worden.

22.2.3 Landschap

Onder de receptor landschap worden alle erfgoedaspecten behandeld. Deze omvatten zowel de landschappelijk aspecten, de monumenten en de archeologische en bodemkundige waarden. Ook in het beoordelingskader dient 'landschap' dus als dusdanig geïnterpreteerd te worden:

- Sterk negatief effect: Ingeschat wordt dat de landschappelijke waarden in sterke mate worden aangetast. Dit kan in eerste instantie veroorzaakt worden door het verlies van een grote oppervlakte aan waardevol landschap of waardevolle landschapselementen. In tweede instantie kan de aanleg van de infrastructuur dermate negatieve landschapselementen inbrengen dat de landschappelijke beeldkwaliteit van grote oppervlakten verloren gaan. In derde instantie kunnen de waarden aangetast worden door het verlies van sterk positieve structurele of visuele relaties (of de creatie van nieuwe negatieve) wat kan leiden tot een versnippering waardoor de resterende oppervlakte onvoldoende waarde heeft an sich.
- Matig negatief effect: Ingeschat wordt dat de landschappelijke waarden in beperkte mate worden aangetast. Dit kan in eerste instantie veroorzaakt worden door het verlies van een beperkte oppervlakte aan waardevol landschap of waardevolle landschapselementen. In tweede instantie kan de aanleg van de infrastructuur dermate negatieve landschapselementen inbrengen dat de landschappelijke beeldkwaliteit van beperkte oppervlakten verloren gaan. In derde instantie kunnen de waarden aangetast worden door het verlies van beperkt positieve structurele of visuele relaties (of de creatie van nieuwe negatieve) wat kan leiden tot een versnippering waardoor de resterende oppervlakte een beperking van zijn waarde heeft.
- Licht negatief effect: Ingeschat wordt dat de landschappelijke waarden in zeer beperkte mate worden aangetast. Dit kan in eerste instantie veroorzaakt worden door het verlies van een zeer beperkte oppervlakte aan waardevol landschap of waardevolle landschapselementen. In tweede instantie kan de aanleg van de infrastructuur dermate negatieve landschapselementen inbrengen dat de landschappelijke beeldkwaliteit van zeer beperkte oppervlakten verloren gaan. In derde instantie kunnen de waarden aangetast worden door het verlies van zeer beperkt positieve structurele of visuele relaties (of de creatie van nieuwe negatieve) wat kan leiden tot een versnippering waardoor de resterende oppervlakte een lichte beperking van zijn waarde heeft.
- Verwaarloosbaar effect: de eventuele wijziging van de landschapskwaliteit is verwaarloosbaar.
- Licht positief effect: ingeschat wordt dat de landschappelijke waarden in zeer beperkte mate worden verbeterd. Dit kan veroorzaakt worden door de afbraak van infrastructuur waarbij de landschappelijke beeldkwaliteit van zeer beperkte oppervlakten hersteld wordt. Tevens kunnen de waarden hersteld worden door het herstel van zeer beperkt positieve structurele of visuele relaties wat kan leiden tot een ontsnippering waardoor de resterende oppervlakte een lichte opwaardering van zijn waarde krijgt.
- Matig positief effect: ingeschat wordt dat de landschappelijke waarden in beperkte mate worden verbeterd. Dit kan veroorzaakt worden door de afbraak van infrastructuur waarbij de landschappelijke beeldkwaliteit van beperkte oppervlakten hersteld wordt. Tevens kunnen de waarden hersteld worden door het herstel van

beperkt positieve structurele of visuele relaties wat kan leiden tot een ontsnippering waardoor de resterende oppervlakte een opwaardering van zijn waarde krijgt.

- Zeer positief effect: ingeschat wordt dat de landschappelijke waarden in sterke mate worden verbeterd. Dit kan veroorzaakt worden door de afbraak van infrastructuur waarbij de landschappelijke beeldkwaliteit van grote oppervlakten hersteld wordt. Tevens kunnen de waarden hersteld worden door het herstel van sterk positieve structurele of visuele relaties wat kan leiden tot een ontsnippering waardoor de resterende oppervlakte een sterke opwaardering van zijn waarde krijgt.

22.2.4 Mens

In tegenstelling tot de receptoren natuur en landschap is voor de receptor mens geen relatief eenvoudige objectieve integratie van de verschillende effectgroepen uit te werken. Dit probleem wordt veroorzaakt door een aantal aspecten:

- De doelstelling van het project is gericht op menselijke receptoren. Er zijn dus duidelijke positieve effecten voor de mens ten gevolge van de realisatie van het project. Deze voordelen worden echter gespreid over een groot gebied, over het gehele netwerk van Elia, en komen niet alleen aan de bevolking binnen het studiegebied ten goede. In bepaalde zones is het mogelijk dat de voordelen nauwelijks of niet merkbaar zijn voor de bevolking in het projectgebied. Gewoonlijk dient hier dus een afweging gemaakt te worden tussen de voordelen voor het algemeen nut en de nadelen die de bevolking in het studiegebied ondervindt.
- Niet alleen is er een belangenverschil tussen de bevolking binnen en buiten het projectgebied maar er zijn ook belangrijke verschillen binnen de groep van bevolking die in het studiegebied een of meerdere activiteiten uitoefent. Dit wordt veroorzaakt door de zeer diverse functies die aan het gebied toegekend kunnen worden.

Een eerste stap in de richting van een integrale beoordeling is de bepaling van de ‘leefbaarheid’ binnen het studiegebied. De ‘leefbaarheid’ kan beschouwd worden als de resultante van het gezamenlijk voorkomen van de verschillende besproken effectgroepen. Afhankelijk van de functie zullen bepaalde effectgroepen belangrijker zijn in de beoordeling en deze beoordeling dient dan ook afzonderlijk te gebeuren voor de verschillende functies. De beoordeling op het niveau van één functie is in zeer grote mate een expertbeoordeling.

Een voorstel van algemeen beoordelingskader dat per functie gebruikt kan worden in het volgende:

- Sterk negatief effect: de functie wordt zeer sterk gehinderd en/of verdwijnt nagenoeg volledig uit het gebied;
- Matig negatief effect: de functie ondervindt sterke hinder en verdwijnt over delen van het gebied;
- Licht negatief effect: de functie ondervindt hinder door het plan/project maar dit is slechts in beperkte mate;
- Verwaarloosbaar effect: er zijn geen significante wijzigingen te verwachten voor de functie;
- Licht positief effect: de functie ondervindt een stimulans of verbetering door het plan/project maar dit doet zich slechts in beperkte mate voor;

- Matig positief effect: de functie ondervindt een duidelijk positief effect en kan zich uitbreiden of verbeteren maar de ruimtelijke uitbreiding blijft beperkt;
- Sterk positief effect: de functie krijgt een sterke ontwikkeling ten gevolge van het plan/project en neemt grote delen van het gebied in.

Volgende beoordelingscriteria zullen daarbij worden aangewend:

- de versnippering en oppervlakte-inname;
- de mate waarin ontwikkelingspotenties worden gevrijwaard of aangetast;
- de mate waarin functionele relaties (wegenis, onderlinge bereikbaarheid percelen, continuïteit waterloop) worden gevrijwaard of aangetast;
- de mate waarin de leefbaarheid van omwonenden wordt gevrijwaard of aangetast (verkeer, geluid- en luchtkwaliteit), minimaal verlies woningen (onteigeningen), minimale aantasting landbouw (aantal gebruikers, aantal zetels, absolute oppervlakte,…).

Een dergelijk beoordelingskader is steeds schaalafhankelijk. Daarom dient duidelijk aangegeven te worden ten opzichte van welke schaal men de beoordeling uitvoert. Bijvoorbeeld: het verlies van een bepaalde oppervlakte landbouwgrond, dus een verdwijning van de functie, kan op microschaal sterk negatief zijn door het verloren gaan van een landbouwbedrijf; kan terzelfder tijd matig negatief zijn op een mesoschaal door de afname van een deel van het landbouwgebied; en kan tevens op macroschaal verwaarloosbaar zijn.

Gezien het een project-MER betreft, is het belangrijk om een uitspraak te doen over de effecten op de verschillende schaalniveaus. Gezien de omvang van het project stellen we voor om de beoordeling zowel op een “lokale schaal” en op Vlaamse schaal uit te voeren. Voor de beoordeling van ruimteverlies en gebruiksbeperkingen op Vlaams niveau worden volgende drempels uit het plan-MER gebruikt:

- Verwaarloosbaar effect:
  - Het project betekent een ruimteverlies van minder dan 5 ha aan landbouw en/of industrie;
  - Er geldt een gebruiksbeperking voor landbouw ten gevolge van de ondergrondse kabels voor een oppervlakte minder dan 10 ha.
- Licht negatief:
  - Het project betekent een ruimteverlies van 5 -10 ha aan landbouw en/of industrie;
  - Er geldt een gebruiksbeperking voor landbouw ten gevolge van de ondergrondse kabels voor een oppervlakte van 10-20 ha.
- Matig negatief:
  - Het project betekent een ruimteverlies van 10-15 ha aan landbouw en/of industrie;
  - Er geldt een gebruiksbeperking voor landbouw ten gevolge van de ondergrondse kabels voor een oppervlakte minder dan 20-30 ha.
- Sterk negatief:
  - Het project betekent een ruimteverlies van minder dan meer dan 15 ha aan landbouw en/of industrie;
  - Er geldt een gebruiksbeperking voor landbouw ten gevolge van de ondergrondse kabels voor een oppervlakte meer dan 30 ha.

22.3 Literatuurlijst

- Adriaens, P. & Ameeuw, G. (red), 2008. Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de vogelrichtlijnsoorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (36). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 246p.
- Adriaens P., Courtens W. & Verbelen D., 2011. Monitoring van de avifauna in de SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het zesde jaar (2010-2011). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (INBO.R.2011.29). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Aeolus & Lisec (2001). Kwetsbaarheidskaarten voor fauna en flora.
- Aeolus, 2001. Landschapscomposietkaart West-Vlaanderen, Studie i.o.v. provincie West-Vlaanderen.
- Algemene Administratie van de Patrimoniumdocumentatie. 2008. CADMAP - Digitale kadastrale percelenplannen
- Algemene Administratie van de Patrimoniumdocumentatie. 2010. CADMAP - Digitale kadastrale percelenplannen
- Alves-Pereira, Mariana en Castelo Branco, Nuno. 2007. Review : Vibroacoustic disease : biological effects of infrasound and low-frequency noise exlained by machanotransduction cellular signalling. Progress in biophysics and molecular biology 93, 256-279.
- ANB, 2012. Rapport 31 Specifieke instandhoudingsdoelstellingen voor speciale beschermingszones SBZ-H BE2500002 Polders, SBZ-V BE2500932 Poldercomplex, SBZ-V BE2501033 Het Zwin, SBZ-V BE2301134 Krekengebied (versie 25/09/2012). Documentnummer 02 14 04 120925, 219 p.
- Anonymous, 1997, Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.
- Antrop M., 1989, Het landschap meervoudig bekeken, Stichting Leefmilieu, Monografie nr. 30
- Antrop M., 1998, Traditionele landschappen in Vlaanderen, Visueel landschappelijke kenmerken, begrenzing en versnippering van de Open Ruimte
- Antrop M., 2007, Perspectieven op het landschap, Academia Press, Gent
- Arcadis Belgium, 2009, Project-MER Aanleg AX, i.o.v. AWV-West-Vlaanderen
- ARCADIS Belgium, 2011, het Plan-MER '380kV hoogspanningsverbinding Zomergem- Zeebrugge
- Barrientos R, Alonso J.C., Ponce C. & Palac'In C., 2011. Meta-Analysis of the Effectiveness of Marked Wire in Reducing Avian Collisions with Power Lines. Conservation Biology, Volume 25, No. 5, 893-903
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. 2009. De Watertoets bij ruimtelijke plannen – handleiding adviesverlening watertoets bij ruimtelijke plannen versie 1.0 (juli 2009). VMM, Erembodegem. D/2009/6871/025
- Courtens W. & Kuijken E., 2004. Een studie naar de instandhoudingsdoelstellingen voor het Vogelrichtlijngebied "3.2 Poldercomplex". Adviesnota IN.A.2004.64. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel
- Courtens W. & Verbelen D., 2007. Monitoring van het SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het tweede jaar (2006 -2007). Rapporten van het Instituut voor Natuur-

en Bosonderzoek 2007, Adviesnota INBO.A.2007.116. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

- Courtens W. & Verbelen D., 2008. Monitoring van het SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het derde jaar (2007 -2008). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008, INBO.R.2008.28. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel
- Courtens W. & Verbelen D., 2009. Monitoring van de SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het vierde jaar (2008-2009). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (INBO.R.2009.37). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Courtens W. & Verbelen D., 2010. Monitoring van de avifauna in de SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het vijfde jaar (2009-2010). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R.2010.47). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Courtens W., Martens C. & Verbelen D., 2006. Monitoring van het SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het eerste jaar (2005 -2006). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2006, Adviesnota IN.A.2006.68. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel
- Courtens W., Martens C. & Verbelen D., 2006. Monitoring van het SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het eerste jaar (2005 -2006). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2006, Adviesnota IN.A.2006.68. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel
- Courtens W., Stienen E.W.M., Van de walle M., Verbelen D., Adams Y. & Daemen E., 2009. Tussentijds rapport monitoring van de SBZ-V 'Kustbroedvo-gels te Zeebrugge-Heist' en de SBZ'V 'Poldercomplex': resultaten van het vijfde jaar (2009 – 2010) (INBO.R.2009.59). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Courtens, W.; Vantieghem, S.; Kuijken, E., 2005. De Oostkustpolders, een gedekte tafel voor overwinterende ganzen?, Natuur.oriolus: Vlaams tijdschrift voor ornithologie, 71, pp. 122-130
- De Boer H., Radersma S., 2011. Verzilting in Nederland: oorzaken en perspectieven. Wageningen UR Livestock Reseach.
- De Saeger S., Ameeuw G., Berten B., Bosch H., Brichau I., De Knijf G., Demolder H., Erens G., Guelinckx R., Oosterlynck P., Rombouts K., Scheldeman K., T'jollyn F., Van Hove M., Van Ormelingen J., Vriens L., Zwaenepoel A., Van Dam G., Verheirstraeten M., Wils C. & Paelinckx D. (2010). Biologische Waarderingskaart versie 2.2. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (36). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- De Vlas M.J. & Butter M.E., 2003. Draadslachtoffers in de Westerbroekstermade polder. Schatting van het aantal dode vogels als gevolg van een hoogspanningsverbinding in een natuurgebied. Rapport 61. Rijksuniversiteit Groningen.
- Decat G., Peeters E., Smolders R. en Bossuyt M. (2003) Tijdsreeks en GIS-model om de blootstelling van de bevolking aan het 50 Hz magnetisch veld gegenereerd door bovengrondse hoogspanningslijnen in Vlaanderen in kaart brengen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2003/05, Vito.

- Decleer, K (red), 2007. Europees beschermde natuur in Vlaanderen en het Belgisch deel van de Noordzee. Habitattypen, Dier- en plantensoorten. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.M.2007.01, Brussel, 584 p.
- Dell'Omo, G., Costantini, D., Lucini, V., Antonucci, G., Nonno, R. & Polichetti, A., 2009. Magnetic fields produced by power lines do not affect growth, serum melatonin, leukocytes and fledging success in wild Kestrels. Comparative Biochemistry and Physiology, Part C 150: 372-376.
- Derouaux, A., Everaert, J., Brackx, N., Driessens, G., Martin Gìl, A., Paquet, J.-Y. (2012) Reducing bird mortality with high and very high voltage power lines in Belgium, final report, ELIA and Aves-Natagora, 56 pp.
- Devos K., Cooleman S., Goethals V., Vermeersch G. & Anselin A., 2008. Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Betreft: Een nieuwe weidevogelkaart voor Vlaanderen. INBO.A.2008.226. Brussel.
- Devos K., Decleer K., Kuijken E., Galle W. & Martens E., 2001. Wetenschappelijke onderbouwing voor de erkenning en afbakening van drie nieuwe Ramsar-gebieden in Vlaanderen (Oostkustpolders, Bourgoyen-Ossemeersen en Vijvergebied Midden-Limburg). Advies Instituut voor Natuurbehoud A.172
- Devos, K., Anselin, A. & Vermeersch, G., 2004. Een nieuwe Rode Lijst van de broedvogels in Vlaanderen (versie 2004). In: Vermeersch, G., Anselin, A., Devos, K., Herremans, M., Stevens, J., Gabriëls, J. & Van Der Krieken, B., 2004. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Instituut voor Natuurbehoud, Afdeling Natuur en Natuurpunt, Brussel.
- DOV. S.d. Verziltingskaart. Opgemaakt door Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling Operationeel Waterbeheer, dienst Grondwater. Online geraadpleegd op 16/03/2011.
- EC. 2004, 11 november. Position paper on dose-effect relationships for night time noise. European Commission working group on health and socio-economic aspects.
- Elia, 2008, Brochure: Elektrische velden, magnetische velden en hoogspanningsverbindingen, p.28
- Elia, 2010. Federaal ontwikkelingsplan 2010-2020, Voorlopige versie (15/09/2010) – Ontwerp opgesteld in samenwerking met de Algemene Directie Energie van de Federale Overheidsdienst « Economie, KMO, Middenstand en Energie » en het Federaal Planbureau.
- Everaert J., 2007. Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.A.2007.139. Betreft: verzoek tot ontheffing van de MER-plicht – BEL Engineering nv – Aanleg van een hoogspanningsleiding Zandliet – Lillo. 8p.
- Everaert J., Devos K. & Kuijken E., 2003. Vogelconcentraties en vliegbewegingen in Vlaanderen. Beleidsondersteunende vogelatlas. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel
- Everaert J., Peymen J. & van Straaten D. (2011). Risico's voor vogels en vleermuizen bij geplande windturbines in Vlaanderen. Dynamisch beslissingsondersteunend instrument. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (INBO.R.2011.32). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Federale Overheidsdienst_ Volksgezondheid, Veiligheid van voedselketen en leefmilieu, 2008, Elektromagnetische velden en gezondheid
- Fernie K.J. & Reynolds J., 2005. The effects of electromagnetic fields from power lines on avian reproductive biology and physiology: a review. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, 8, pp.:127–140

- Frost, D. 2008. The use of 'flight diverters' reduces mute swan Cygnus olor collision with power lines at Abberton Reservoir, Essex, England. Conservation Evidence 5:83–91.
- Gabriëls J., 1998. Onderzoek stiltegebieden Limburg, ref AMI604, p. 2.31/2.35 in LISEC 1998.
- Haas D., Nipkow M., Fiedler G., Schneider R., Haas W., Schürenberg B., 2003. Protecting Birds from Powerlines : a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee 23rd meeting, Strasbourg, 1-4 December 2003
- Hartman J.C., Gyimesi A. & Prinsen H.A.M., 2010. Zijn vogelflappen effectief als draadmarkering in een hoogspanningslijn? Veldonderzoek naar draadslachtoffers en vliegbewegingen bij een gemarkeerde 150 kV hoogspanningslijn. Bureau Waardenburg bv. Rapport nr. 10-082. 69 p.
- Health Protection Agency. 2010. Health effects of exposure to ultrasound and infrasound. Report of the independent advisory group on non-ionising radiation. ISBN 978-0-85951-662-4
- Heidemij (1983). Bodembeschermende voorzieningen tegen de warmteafgifte van ondergrondse kabels en leidingen.
- Hens M., Dochy O., Guelinckx R., Wils C., Devos K. & Vermeersch G., 2009. Beheergebieden akkervogels. INBO presentatie, Infomoment Vlaamse Landmaatschappij (VLM), 18 februari 2009, Brussel.
- Heutz G. & Paelinckx D., 2005. Natura 2000 habitats: doelen en staat van instandhouding. Versie 1.0 (ontwerp). Onderzoeksverslag Instituut voor Natuurbehoud en Afdeling Natuur, IN.O.2005.03, Brussel
- ICNIRP, 2010, Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1Hz to 100 kHz), p. 19
- Janss G.F.E. & Ferrer M., 1998. Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking. J. Field Ornithol., 69(1), pp. 8-17
- Jenkins A.R., Smallie J.J., Diamond K., 2010. Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective. Bird Conservation International, page 1 of 16
- KEMA. 2007. Onderzoek geluidsreductie 150/380 kV-lijn Beverwijk-Oostzaan, rapportnummer 30720371-Consulting 07-0976
- KEMA Nederland bv, 2010. Geluidsproductie van het Wintrackontwerp. In opdracht van TenneT.
- Kleijn D., 2008. Effecten van geluid op wilde soorten –implicaties voor soorten betrokken bij de aanwijzing van Natura 2000 gebieden. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1705. 41 blz.; 2 tab.; 70 ref.
- Leventhall, Geoff. 2003. A review on published research on low frequency noise and its effects. Report for Department for Environment, Food and Rural Affairs. London.
- Liekens, I., Mensink, C., 2006. Onderzoek naar de bronnen van PM10 die bijdragen aan overschrijdingen en bijna-overschrijdingen in 2002 van de grenswaarden en overschrijdingsmarges zoals bepaald in de Europese richtlijn 1999/30/EG, voorstellen tot reductiemaatregelen, doorrekening en evaluatie Deelrapport WP 3: Identificatie en evaluatie van reductiemaatregelen. VITO (3-4p)

- Li Huang *et al,* 2005, One potential source of the potent greenhouse gas SF5CF3: the reaction of SF6 with fluorocarbon under discharge, Atmospheric Environment, 39, pp. 1641 – 1653
- LNE Dienst Mer, 1997 – Richtlijnenboek voor het opstellen en het beoordelen van milieueffectrapporten – deel 1:Procedurele aspecten
- LNE Dienst Mer, 1997 – Richtlijnenboek voor het opstellen en het beoordelen van milieueffectrapporten – deel 2: Algemene methodologische aspecten
- LNE Dienst Mer, 1997 – Richtlijnenboek voor het opstellen en het beoordelen van milieueffectrapporten – deel 3: Algemene methodologie – Discipline Mens – ruimtelijke aspecten
- LNE Dienst Mer, 1997 – Richtlijnenboek voor het opstellen en het beoordelen van milieueffectrapporten – deel 9 Algemene methodologie – discipline licht, warmte en stralingen
- LNE Dienst Mer, 2002 – Richtlijnenboek voor het opstellen en het beoordelen van milieueffectrapporten – deel 3: Algemene methodologie – Discipline Mens & gezondheid
- LNE Dienst Mer, 2006 – Geactualiseerd MER-richtlijnenboek discipline fauna en flora
- LNE Dienst Mer, 2006 – Geactualiseerd Project MER-richtlijnenboek discipline Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie
- LNE Dienst Mer, 2006 – MER-richtlijnenboek discipline lucht
- LNE Dienst Mer, 2007 – Richtlijnenboek milieueffectenrapportage – Bovengrondse hoogspanningsleidingen
- LNE Dienst Mer, 2008 – Geactualiseerd MER-richtlijnenboek discipline bodem
- LNE Dienst Mer, 2011 – Geactualiseerd MER-richtlijnenboek discipline geluid en trillingen
- LNE Dienst Mer, 2011 – Geactualiseerd MER-richtlijnenboek discipline water
- LNE, 2011, Omzendbrief LNE 2011/1. Milieueffectbeoordeling en vergunningverlening voor bepaalde projecten ten gevolge van het arrest van het Hof van Justitie van 24 maart 2011 (C-435/09, Europese Commissie t. België)
- Miedema, H en OudsDen Hoorn, C. 2001. Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals.Environmental Health Perspectives, 109: 409-416.
- Miedema, H.. 2004. Relationship between exposure to multiple noise sources and noise annoyance. Journal of the Acoustical Society of America, 116: 949-957
- Ministerie van Economische Zaken. 2009. Milieueffectrapport Randstad 380 kV verbinding Wateringen-Zoetermeer. Den Haag.
- Ministerie van Volkshuisvesting, R. 1983. Bodembeschermde voorzieningen tegen warmteafgifte, Staatsuitgeverij
- National radiological protection board. 2004. Particle deposition in the vicinity of power lines and possible effects on health. Report of an independent advisory group on non-ionisong radiation and ints ad hoc group on corona ions. Documents of the NRPB. Volume 15 nr 1
- Natuurpunt Beheer vzw, 2005. Eerste monitoringsrapport De Fonteintjes.
- Nederlandse Regeling Omgevingslawaai, Staatscourant 16 juli 2004, nr. 134

- NRC (National Research Council), 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy of Science, Washington, VS.
- Paelinckx D., De Saeger S., Oosterlynck P., Demolder H., Guelinckx R., Leyssen A., Van Hove M., Weyembergh G., Wils C., Vriens L., T'jollyn F., Van Ormelingen J., Bosch H., Van de Maele J., Erens G., Adams Y, De Knijf G, Berten B., Provoost S., Thomaes A., Vandekerkhove K., Denys L., Packet J., Van Dam G. & Verheirstraeten M. (2009). Habitatkaart, versie 5.2. Indicatieve situering van de Natura 2000 habitats en de regionaal belangrijke biotopen. Integratie en bewerking van de Biologische Waarderingskaart, versie 2. Rapport en GIS-bestand INBO.R.2009.4. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Paelinckx D., Sannen K., Goethals V., Louette G., Rutten J. & Hoffmann M. (red.), 2009. Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.M.2009.6, Brussel, 669 p.
- Peymen J., Oosterlynck P., Defloor W., Van Gulck T., van Straaten D., Kuijken E., 2000. Opstellen en beoordelen van ecosysteemkwetsbaarheidkaarten met betrekking tot biotoopverlies en barrière-effect. Eindverslag van project 97/05. Studie uitgevoerd voor rekening van de Vlaamse Gemeenschap binnen het kader van het Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling in opdracht van de Vlaamse minister bevoegd voor natuurbehoud.
- Prinsen H.A.M., Smits R.R., Brekelmans F.L.A., Anema L.S.A., Emond D., Dirksen S., 2009. Achtergrondrapport natuur MER Zuidring Randstad380. Bureau Waardenburg bv. Studie in opdracht van TenneT TSO bv, Arnhem. 218p.
- Prinsen, H.A.M., G.C. Boere, N. Píres & J.J. Smallie (Compilers), 2011. Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region. CMS Technical Series No. XX, AEWA Technical Series No. XX Bonn, Germany.
- Reijnen M.J.S.M. & Foppen R.P.B., (1991). Effecten van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels. IBN-Rapport 91/1en 91/2.
- Richtlijnenhandboek Water, 2011
- Roest, C.W.J., van Bakel, P.J.T., Smit, A.A.M.F.R. 2003. Actualisering van de zouttolerantie van landen tuinbouwgewassen ten behoeve van de berekening van de zoutschade in Nederland met het RIZA-instrumentarium. Alterra, Wageningen.
- RWO, 19 juni 2009, Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan Afbakening Zeehavengebied Zeebrugge
- Tamis W. L. M., Runhaar J., (1994). Kwetsbaarheidskaarten natuur Zuid-Holland, CML rapport 115, Centrum voor Milieukunde Leiden.
- Tritel, 2011, Het strategisch haveninfrastructuurproject (SHIP) in de westelijke achterhaven van Zeebrugge, Kennisgeving SHIP en kruisende infrastructuren.
- Valberg, PA, 2010. Summary of potential effects of 345-kV power-line electric and magnetic fields (EMFs) on honeybee hives and honeybee behavior. Prepared for CapX2020. 2010 Jan 30.
- Van de Genachte G., Gorssen J. & De Coster K., (2002). - Opstellen van kwetsbaarheidskaarten voor de effectgroepen auditieve rustverstoring, verdroging en eutrofiëring met betrekking tot de discipline fauna en flora ten behoeve van de ondersteuning van milieueffectrapportage, wetenschappelijk rapport. Aeolus bvba - Lisec vzw, Hasselt.

- Van Dam, A.M. van, Clevering, O.A., Voogt, W., Aendekerk, Th.G.L., van der Maas, M.P. 2007. Zouttolerantie van landbouwgewassen. Deelrapport 'Leven met zout water'. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lelystad.
- Van Leeuwen, J.M. van. 1970. Keukenzout in de rundveevoeding. Proefschrift Rijksuniversiteit Utrecht.
- Van Vessem J & Kuijken E., 1989. Overzicht van de voorgestelde speciale beschermingszones in Vlaanderen voor het behoud van de vogelstand (E.G.-Richtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979). Instituut voor Natuurbehoud. Hasselt. 94 p.
- Vlaamse Regering, 2001. Speciale Beschermingszones in Vlaanderen in uitvoering van de Europese Richtlijn 92/43/EEG (Habitatrichtlijn) SBZ-H. Overzicht van de habitats en soorten per Habitatrichtlijngebied. Beslissing van de Vlaamse regering van 4 mei 2001
- VLM. 2004. Landbouwtyperingskaart. I.o.v. AMINAL Afdeling Land
- VMM, 2009, Lozingen in de lucht 1990-2009, p.296
- VMM, 2011, Achtergronddocument Niet-ioniserende Straling, p.92
- von Bernshausen F., Kreuziger J., Uther D. & Wahl M. 2007. Hochspannungsfreileitungen und Vogelschutz: Minimierung des Kollisionrisikos. Naturschutz und Landschaftsplanung 39(1): 5-12.
- Vriens L., Bosch H., De Knijf G., De Saeger S., Guelinckx r., Oosterlynck P., Van Hove M. & Paelinckx D., (2011). De Biologische Waarderingskaart Biotopen en hun verspreiding in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.M.2011.1, Brussel. 416 p.
- WES, 2004, Strategisch Plan voor de haven van Brugge-Zeebrugge.
- Wetlands International, 2006. Waterbird population estimates. Fourth Edition. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- Wisz M., Dendoncker N., Madsen J., Rounsevell M., Jespersen M., Kuijken E., Courtens W., Verscheure C. & Cottaar F., 2008. Modelling pink-footed goose (Anser brachyrhynchus) wintering distributions for the year 2050: potential effects of land-use change in Europe. Diversity and Distributions, 11p.
- World Health Organization, 2007, Extremely Low Frequency (ELF) Fields. Environmental Health Criteria, No. 238. June 2007. Geneva, p.430.
- WVI, 2004, Afbakening van het regionaal stedelijk gebied Brugge.
- www.natuurpunt.be
- www.vlm.be

22.4 Lijst met percelen waarop een mast voorzien wordt

X-coördinaat	Y-coördinaat	terreinhoogte (m)	masthoogte (m)	totale hoogte (m)	perceelnummer
96475,41	200822,26	7,20	18,78	25,98	270C
96498,61	200873,81	7,21	69,00	76,21	270C/270B
96205,38	201205,93	7,72	57,70	65,42	291B
95904,90	201521,83	7,97	63,61	71,58	1273V
95620,90	201820,77	8,57	57,57	66,14	1228D
95312,89	202144,68	7,81	57,69	65,50	1239B
95073,75	202396,44	7,90	57,71	65,61	1149V
94775,02	202710,75	8,05	65,59	73,64	529L
94436,09	203068,45	7,90	65,71	73,61	556B
94095,08	203426,11	7,29	68,60	75,89	339F
93758,33	203780,44	7,43	65,67	73,10	92R
93483,28	204069,41	7,83	57,84	65,67	56B
93209,23	204357,89	8,07	58,31	66,38	255D
93050,36	204779,42	7,31	65,83	73,14	237E
92874,78	205244,78	7,31	65,46	72,77	167D
92702,68	205701,32	6,81	65,63	72,44	142B
92549,28	206107,42	7,22	58,41	65,63	5A
92431,93	206563,23	6,33	68,72	75,05	631V
92319,65	206997,45	6,86	61,25	68,11	630D
92119,05	207293,86	7,04	61,13	68,17	602C
91926,42	207684,56	6,55	60,42	66,97	858D
91739,97	208062,95	8,90	79,85	88,75	413F
91506,60	208535,99	7,74	86,80	94,54	189D
91282,16	208991,07	9,15	61,27	70,42	157B
91247,28	209343,17	8,85	64,37	73,22	80D

X-coördinaat	Y-coördinaat	terreinhoogte (m)	masthoogte (m)	totale hoogte (m)	perceelnummer
91323,62	209736,71	7,41	61,06	68,47	818D
91470,54	210030,56	7,58	54,58	62,16	734C
91614,03	210317,06	7,14	63,75	70,89	584C
91797,53	210683,73	6,31	93,97	100,28	595A
91782,96	210932,16	5,64	81,31	86,95	1037F
91866,47	210959,81	5,49	16,98	22,47	1044A
91782,96	210932,16	5,64	81,31	86,95	1037F
91712,1307	211286,008	5,00	63,00	68,00	277C
91610,8875	211479,968	5,10	57,00	62,10	183B
91251,0378	211601,41	4,97	48,00	52,97	193A
90887,6531	211724,044	5,08	48,00	53,08	210A
90524,27	211846,68	5,08	57,00	62,08	509B
90211,38	211999,51	5,16	48,00	53,16	496A
89940,50	212131,82	6,17	51,00	57,17	907B/907A
89590,64	212302,71	5,31	57,00	62,31	71K
89275,95	212455,90	4,20	57,00	61,20	59A
88984,15	212599,02	4,35	48,00	52,35	37A
88659,43	212758,29	4,69	48,00	52,69	854+855
88354,13	212880,92	4,55	48,00	52,55	842/02
88041,42	213006,53	4,19	48,00	52,19	726A
87735,20	213129,54	3,86	48,00	51,86	761B
87426,20	213253,66	4,12	48,00	52,12	693
87117,20	213377,78	4,23	54,00	58,23	685F
86807,41	213502,22	4,36	63,00	67,36	428A
86474,13	213673,29	5,48	54,00	59,48	408B

X-coördinaat	Y-coördinaat	terreinhoogte (m)	masthoogte (m)	totale hoogte (m)	perceelnummer
86155,17	213805,69	4,32	48,00	52,32	342A
85820,13	213923,02	3,86	48,00	51,86	380A
85500,48	214023,27	4,01	57,00	61,01	135D
85155,45	214090,60	4,20	48,00	52,20	1037
84810,01	214153,85	3,88	48,00	51,88	983
84473,60	214215,44	3,67	48,00	51,67	957
84132,82	214277,83	3,55	48,00	51,55	931
83773,70	214343,58	3,75	48,00	51,75	469A
83428,26	214406,83	3,84	48,00	51,84	495F
83082,82	214470,08	3,79	48,00	51,79	503/02A2
82737,39	214533,32	3,66	48,00	51,66	405Z
82389,40	214630,28	4,52	54,00	58,52	391A
82041,42	214727,24	4,84	54,00	58,84	267
81705,25	214820,91	3,84	48,00	51,84	245C
81345,46	214921,17	3,69	51,00	54,69	78A
81023,69	214958,42	3,65	48,00	51,65	97C + 96
80668,56	214999,53	3,49	48,00	51,49	135
80330,02	215038,73	3,54	51,00	54,54	572B
79984,33	215078,75	3,58	51,00	54,58	595B
79638,30	214981,24	3,56	48,00	51,56	608
79312,68	214889,47	3,42	48,00	51,42	625C
78976,86	214794,83	3,48	51,00	54,48	651
78747,40	214589,38	3,69	48,00	51,69	681C

X-coördinaat	Y-coördinaat	terreinhoogte (m)	masthoogte (m)	totale hoogte (m)	perceelnummer
78448,28	214321,56	3,58	48,00	51,58	319 - 320
78747,40	214589,38	3,70	50,00	53,70	681C
78448,28	214321,56	3,58	51,00	54,58	319 - 320
78145,06	214060,68	4,31	48,00	52,31	200
77831,06	213817,74	4,02	51,00	55,02	212A
77496,61	213758,84	4,30	48,00	52,30	871C
77159,09	213709,18	4,16	48,00	52,16	758E
76812,51	213639,67	4,04	48,00	52,04	699A
76450,73	213574,51	4,17	51,00	55,17	664A
76401,35	213566,61	4,17	25,70	29,87	664A
68497,45	217747,28	4,50	25,70	30,20	555A
68504,38	217810,09	4,50	96,00	100,50	555A
68044,07	217792,89	3,72	87,00	90,72	463E
67721,31	217919,56	4,00	75,00	79,00	509A
67492,85	218336,46	3,98	57,00	60,98	347W
67356,36	218601,62	3,95	51,00	54,95	430E
67181,64	218941,23	3,99	54,00	57,99	442D
67021,92	219251,18	4,07	54,00	58,07	349B
66848,17	219588,80	3,98	51,00	54,98	637B
66672,24	219930,31	3,86	51,00	54,86	379B
66500,68	220263,66	4,00	51,00	55,00	337C
66330,21	220595,01	3,35	54,00	57,35	283E
66359,86	220938,50	3,91	51,00	54,91	859B

X-coördinaat	Y-coördinaat	terreinhoogte (m)	masthoogte (m)	totale hoogte (m)	perceelnummer
66393,90	221330,67	4,18	48,00	52,18	832F
66427,28	221714,59	3,71	54,00	57,71	786A
66561,22	222094,39	4,04	54,00	58,04	741A - 741B
66712,82	222409,03	4,09	48,00	52,09	411
66838,98	222732,08	3,65	51,00	54,65	337A
66795,29	223087,22	3,70	48,00	51,70	310
66750,44	223451,47	3,84	48,00	51,84	297B
66706,15	223811,26	4,14	51,00	55,14	14C
66930,61	224039,01	3,35	51,00	54,35	343/03A
67162,25	224274,04	3,45	51,00	54,45	280C
67364,52	224479,28	3,46	54,00	57,46	265B - 266A
67497,12	224480,10	3,80	51,00	54,80	248N
67434,61	224550,39	3,80	51,00	54,80	248N
67500,72	224515,53	3,80	56,00	59,80	248N
67621,14	224594,27	6,80	56,00	62,80	244K
67717,18	224567,80	6,80	56,00	62,80	244K
67744,57	224332,95	5,60	56,00	61,60	312/02C
67758,81	224054,82	6,01	56,00	62,01	317G
67974,62	223841,52	6,15	56,00	62,15	322H

22.5 Boorstaten PB1 en PB11 (bijlage bij hoofdstuk 8)

GEOLAB b.v.b.a.
Bodemonderzoek

Project:	Arcadis	Project nr:	13.02.043	Hoogte maaiveld T.A.W.:	m
Boorplaats:	Damme	Boring nr:	PB1	Datum:	08-03-2013

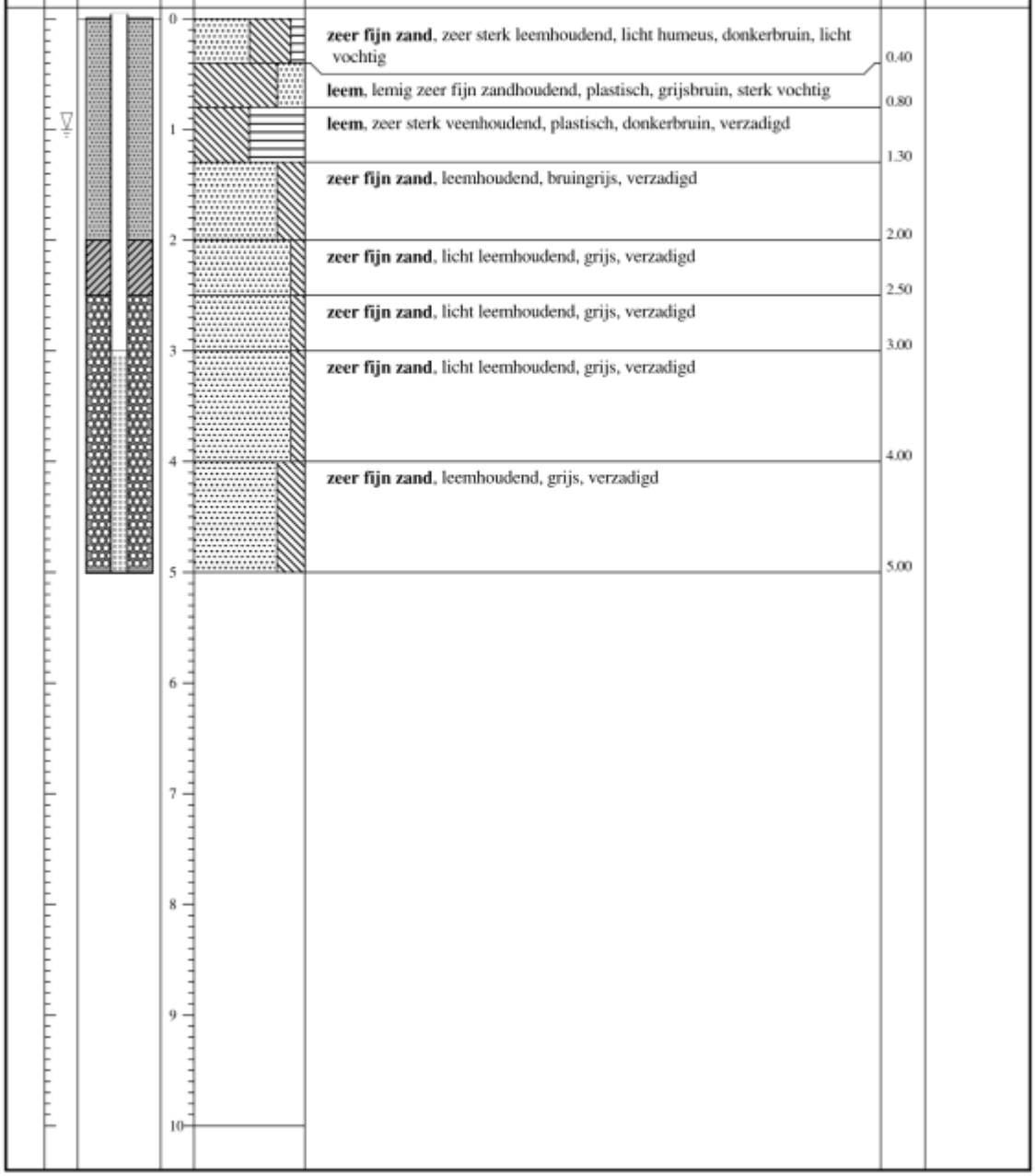
Ongeroerd Monster	Grondwater (m-Mv)	Peilbuisconstructie	Diepte (m-Mv)	Profiel	Beschrijving grondsoort	Grens (m-Mv)	Geologische en/of organoleptische waarnemingen
			0		**zeer fijn zand**, zeer sterk leemhoudend, licht humeus, bruin, licht vochtig	0.50	
					zeer fijn zand, sterk leemhoudend, licht humeus, bruin, sterk vochtig	0.80	
			1		**fijn zand**, leemhoudend, roodbruin, verzadigd	1.50	
					fijn zand, leemhoudend, roodbruin, verzadigd	2.00	
			2		**zeer fijn zand**, licht leemhoudend, bruin, verzadigd	2.50	
					fijn zand, licht leemhoudend, grijsbruin, verzadigd	3.00	
			3		**zeer fijn zand**, sterk leemhoudend, grijs, verzadigd	3.50	
					zeer fijn zand, leemhoudend, grijs, verzadigd	4.00	
			4		**zeer fijn zand**, leemhoudend, grijs, verzadigd	4.50	
					fijn zand, licht leemhoudend, grijs, verzadigd	5.00	
			5				
			6				
			7				
			8				
			9				
			10				

Boorstaat: 13.02.043 Lambert coördinaten X: Y:

blad 1 van 2

GEOLAB b.v.b.a.
Bodemonderzoek

Project: Arcadis | Project nr: 13.02.043 | Hoogte maaiveld T.A.W.: m
Boorplaats: Brugge | Boring nr: PB11 | Datum: 08-03-2013



Boorstaat: 13.02.043 Lambert coördinaten X: Y:

blad 2 van 2

22.6 Geluid : overdrachtsberekeningen stations

Bijlage 1: Resultaten van de overdrachtsberekeningen Stevin Scenario S02:

Berekend specifiek geluid in dB(A) re 20µPa !! Inclusief penaliteiten !!																	Scenario STEVIN-02
Scenario STEVIN-02 STEVIN alleen zonder afscherming Nemo	STEVIN TF380/220				TF 380/150		React 380 kV	STEVIN Reactanties 36 kV				Reactanties 220 kV					MUREN Reactanties 220 kV verhoogd tot 10.00m en 8.00m
	A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	K	L	M	N		
mpt 1 - Kustlaan	28.2	26.9	25.4	24.6	29.5	25.4	31.9	24.8	23.2	22.2	21.8	30.5	30.3	30.2	27.9		39.7
mpt 2 - Veerbootstr	20.8	21.4	21.5	25.6	27.3	28.8	20.6	15.2	15.2	15.5	15.7	17.0	17.1	19.8	20.4		34.2
mpt 3 - Evendijk	20.4	20.1	20.2	19.2	30.8	31.2	27.3	15.6	16.3	16.1	16.1	19.7	18.4	18.1	19.0		35.9
IP 11 - woning N	26.1	25.9	26.1	26.4	26.1	27.2	28.9	22.7	22.8	22.5	23.0	30.5	32.7	32.0	31.3		40.0
IP 12 - woning NO	24.8	26.4	26.9	28.9	26.7	29.7	28.3	22.1	22.7	25.5	25.3	29.1	29.8	29.9	30.5		39.5
IP 13 - woning Z	18.2	17.9	17.9	17.1	27.6	27.9	24.8	13.1	13.9	13.8	13.3	18.7	16.2	16.1	16.9		33.1
IP 14 - woning ZW	25.7	22.5	21.4	20.4	34.5	32.7	29.1	18.9	18.5	17.9	17.6	21.4	22.9	20.7	19.5		38.5
IP 15 - woning NW	24.5	23.8	23.6	19.9	27.7	24.0	30.2	20.3	20.8	16.6	17.9	24.8	24.0	22.9	22.6		36.0
IP 21 Stevin-200m N	20.6	21.2	21.1	21.1	23.7	23.1	25.0	19.0	18.6	18.3	18.3	22.6	24.0	23.9	22.1		33.8
IP 22 Stevin-200m NO	20.0	20.8	22.8	22.8	22.6	26.1	24.0	16.8	17.2	19.0	18.9	22.6	22.7	21.9	22.2		33.8
IP 23 Stevin-200m O	23.2	24.1	24.3	29.7	29.3	31.3	23.6	17.7	17.9	18.6	18.8	19.6	19.5	22.8	23.2		37.0
IP 24 Stevin-200m ZO	18.5	18.5	20.3	24.7	27.7	28.5	22.4	14.0	13.9	14.8	14.8	17.9	16.7	19.6	20.6		33.9
IP 25 Stevin-200m Z	16.7	16.6	16.6	16.7	26.3	26.3	23.4	12.2	12.7	13.2	11.5	15.9	15.0	15.2	15.9		31.7
IP 26 Stevin-200m ZW	24.0	20.8	20.0	18.8	31.3	30.8	27.0	16.8	16.6	16.2	15.9	19.6	21.2	18.4	18.0		36.2
IP 27 Stevin-200m W	25.1	18.6	18.3	17.3	27.0	24.8	28.0	14.6	14.2	13.0	12.8	21.1	20.2	18.2	17.2		33.8
IP 28 Stevin-200m NW	20.8	20.2	19.9	19.1	25.5	21.6	26.6	16.2	16.4	15.2	15.6	20.3	19.8	19.4	18.6		32.7
IP 31 woning O Nem2	20.0	20.4	20.6	24.5	24.8	25.3	22.5	14.6	14.7	15.3	15.5	16.2	17.6	18.6	19.6		32.6
IP 32 woning NO Nem2	18.8	19.2	19.3	19.7	22.7	23.3	21.2	13.3	13.5	13.7	13.8	14.3	14.6	16.4	17.9		30.5
IP 41 Nemo2-200m N	15.6	16.1	17.0	17.4	18.8	18.9	18.6	12.4	11.3	13.6	12.3	16.9	16.7	16.2	16.5		28.2
IP 42 Nemo2-200m NO	14.3	15.7	15.8	16.1	17.6	20.1	18.8	10.9	10.5	11.5	11.0	11.7	11.5	11.8	11.9		26.9
IP 43 Nemo2-200m O	15.7	16.1	16.1	17.6	20.6	20.9	18.6	10.6	10.8	11.2	11.3	14.3	14.5	14.8	16.0		28.2
IP 44 Nemo2-200m ZO	17.8	18.4	18.4	20.0	25.4	25.0	19.6	12.0	11.9	12.1	12.0	15.1	14.9	16.8	17.3		31.1
IP 45 Nemo2-200m Z	14.1	15.0	15.8	17.9	24.9	23.5	20.8	11.3	10.6	12.0	12.6	14.1	13.1	17.2	17.5		30.1
IP 46 Nemo2-200m ZW	20.3	20.0	20.2	19.5	31.0	31.2	27.3	15.9	16.4	16.4	15.9	19.3	18.4	18.4	19.2		36.0
IP 47 Nemo2-200m W	55.3	43.2	37.7	32.7	34.4	33.2	37.9	69.3	45.8	31.7	30.5	37.7	35.5	32.8	31.9		69.5
IP 48 Nemo2-200m NW	20.4	20.2	21.0	20.7	24.1	23.5	23.1	16.8	17.1	19.2	19.3	22.6	22.4	23.8	23.2		33.5

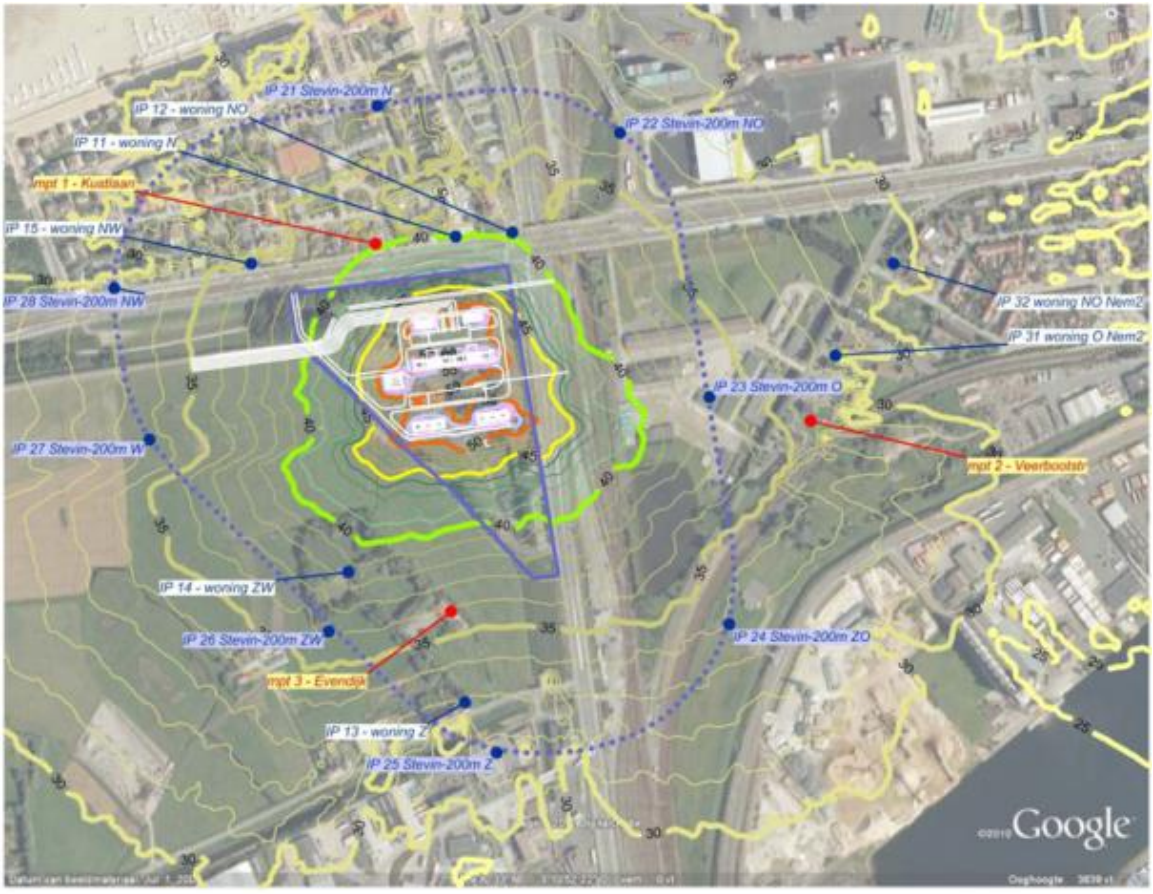
De waarden zijn inclusief de penaliteit van 5 dB voor het tonaal karakter waardoor een rechtstreekse vergelijking met de Vlarem-limietwaarde mogelijk is.

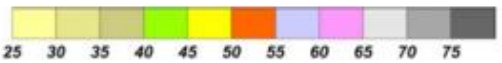
'BESTAANDE INRICHTINGEN'

Groen:	Richtwaarde wordt gerespecteerd
Geel:	Richtwaarden met minder dan 10dB(A) overschreden
Rood:	Richtwaarden met meer dan 10dB(A) overschreden

'NIEUWE INRICHTINGEN'

Groen:	Limietwaarde gerespecteerd met minimale reserve van 1 dB
Geel:	Limietwaarde gerespecteerd met maximale reserve van 1 dB
Rood:	Limietwaarde overschreden





Bijlage 2: Resultaten van de overdrachtsberekeningen Gezelle (De Spie) Scenario G00

Scenario GEZELLE-00	Berekend specifiek geluid in dB(A) re 20µPa !! Inclusief penaliteiten !!	Scenario GEZELLE-00 MET MUREN zoals in project voorzien
IP 11 Dichtste woning NW		33.5
IP 21 200m N		30.9
IP 22 200m NO		28.7
IP 23 200m O		31.4
IP 24 200m ZO		31.6
IP 25 200m Z		31.9
IP 26 200m ZW		30.6
IP 27 200m W		33.2
IP 28 200m NW		32.4
IP 31 Dichtste woning N		29.2
IP 32 Dichtste woning NO		23.4

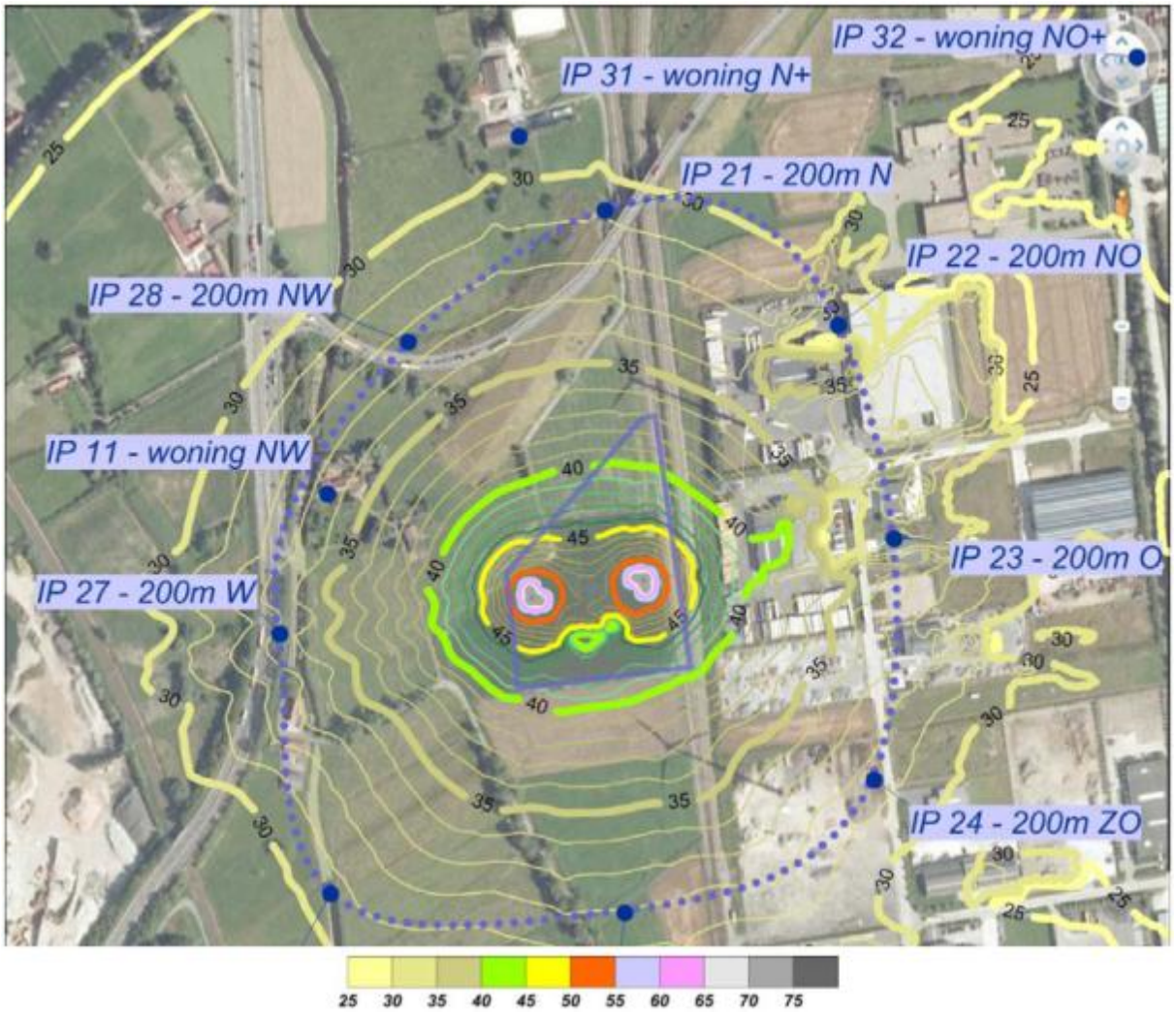
De waarden zijn inclusief de penaliteit van 5 dB voor het tonaal karakter waardoor een rechtstreekse vergelijking met de Vlarem-limietwaarde mogelijk is.

'BESTAANDE INRICHTINGEN'

Groen:	Richtwaarde wordt gerespecteerd
Geel:	Richtwaarden met minder dan 10dB(A) overschreden
Rood:	Richtwaarden met meer dan 10dB(A) overschreden

'NIEUWE INRICHTINGEN'

Groen:	Limietwaarde gerespecteerd met minimale reserve van 1 dB
Geel:	Limietwaarde gerespecteerd met maximale reserve van 1 dB
Rood:	Limietwaarde overschreden



Bijlage 3: Resultaten van de overdrachtsberekeningen NEMO Scenario N02:

Scenario **NEMO-02** **NEMO alleen** zonder afscherming Stevin	Berekend specifiek geluid in dB(A) re 20µPa !! Inclusief penaliteiten !!																NEMO				Scenario **NEMO-02**
																	Conv-Cooling	Airco's	TF 380 kV	Gevels & Dak	Bijkomende geluidsreducerende maatregelen
mpt 1 - Kustlaan																	20.1	25.0	23.4	31.0	32.8
mpt 2 - Veerbootstr																	24.6	9.2	36.8	35.7	39.4
mpt 3 - Evendijk																	28.8	23.1	30.2	27.4	34.1
IP 11 - woning N																	22.5	28.0	24.4	34.1	35.6
IP 12 - woning NO																	24.3	30.3	25.5	36.8	38.1
IP 13 - woning Z																	30.0	21.0	29.2	25.3	33.6
IP 14 - woning ZW																	20.5	22.0	28.6	25.7	31.4
IP 15 - woning NW																	17.0	21.4	21.8	27.5	29.6
IP 21 Stevin-200m N																	17.8	8.5	21.3	16.0	23.8
IP 22 Stevin-200m NO																	19.3	21.7	20.8	36.0	36.3
IP 23 Stevin-200m O																	32.5	16.0	48.0	36.6	48.4
IP 24 Stevin-200m ZO																	35.3	5.7	33.0	27.7	37.8
IP 25 Stevin-200m Z																	30.6	18.2	28.7	24.2	33.5
IP 26 Stevin-200m ZW																	21.5	20.5	27.5	24.6	30.5
IP 27 Stevin-200m W																	15.1	18.9	25.2	22.2	27.8
IP 28 Stevin-200m NW																	14.2	18.3	20.9	23.8	26.6
IP 31 woning O Nem2																	21.2	7.9	34.6	36.0	38.5
IP 32 woning NO Nem2																	18.8	7.7	27.1	32.9	34.1
IP 41 Nemo2-200m N																	17.5	6.8	22.4	24.7	27.3
IP 42 Nemo2-200m NO																	14.0	6.5	21.4	28.0	29.0
IP 43 Nemo2-200m O																	16.3	2.8	29.3	27.0	31.5
IP 44 Nemo2-200m ZO																	20.3	3.8	31.4	28.6	33.4
IP 45 Nemo2-200m Z																	31.6	6.4	28.2	19.7	33.4
IP 46 Nemo2-200m ZW																	29.8	23.6	30.7	27.9	34.8
IP 47 Nemo2-200m W																	23.0	27.8	27.6	30.8	34.1
IP 48 Nemo2-200m NW																	20.1	24.2	22.1	32.6	33.7

De waarden zijn inclusief de penaliteit van 5 dB voor het tonaal karakter waardoor een rechtstreekse vergelijking met de Vlarem-limietwaarde mogelijk is.

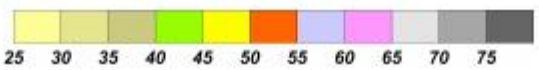
'BESTAANDE INRICHTINGEN'

Groen:	Richtwaarde wordt gerespecteerd
Geel:	Richtwaarden met minder dan 10dB(A) overschreden
Rood:	Richtwaarden met meer dan 10dB(A) overschreden

'NIEUWE INRICHTINGEN'

Groen:	Limietwaarde gerespecteerd met minimale reserve van 1 dB
Geel:	Limietwaarde gerespecteerd met maximale reserve van 1 dB
Rood:	Limietwaarde overschreden





Bijlage 4: Resultaten van de overdrachtsberekeningen Stevin (scenario S02)+ NEMO (scenario N02)

Louter ter informatie werd ook het gezamenlijk specifiek geluid berekend voor STEVIN & NEMO, of een combinatie van scenario STEVIN-02 en scenario NEMO-02.
De kleurencode refereert dan naar 43 dB(A), zijnde 40 dB(A) van Stevin + 40 dB(A) van Nemo.

Berekend specifiek geluid *in dB(A) re 20µPa* *!! Inclusief penaliteiten !!*

Scenario STEVIN-NEMO-02	STEVIN																NEMO				Scenario STEVIN-NEMO-02
	TF380/220				TF 380/150		React 380 kV	Reactanties 36 kV				Reactanties 220 kV					Conv-Cooling	Airco's	TF 380 kV	Gevels & Dak	
	A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	K	L	M	N						
mpt 1 - Kustlaan	28.4	27.1	25.7	25.0	29.6	26.3	32.0	24.9	23.3	22.3	22.0	30.5	30.3	30.2	27.9		31.0	20.1	25.0	23.4	40.6
mpt 2 - Veerbootstr	19.3	17.3	17.0	19.3	27.3	28.8	20.6	13.9	12.5	12.4	12.6	16.7	15.1	17.1	17.1		35.7	24.6	12.1	36.8	40.3
mpt 3 - Evendijk	20.4	20.1	20.2	19.2	30.8	31.2	27.3	15.6	16.3	16.1	16.1	19.7	18.4	18.1	19.0		27.4	28.8	23.1	30.2	38.1
IP 11 - woning N	26.1	25.9	26.3	26.7	26.4	28.0	28.9	22.7	22.8	22.7	23.2	30.5	32.7	32.0	31.3		34.1	22.5	28.0	24.4	41.4
IP 12 - woning NO	24.8	26.4	26.9	28.9	27.1	30.1	28.3	22.1	22.7	25.5	25.3	29.1	29.8	29.9	30.5		36.8	24.3	30.3	25.5	41.9
IP 13 - woning Z	18.2	17.9	17.9	17.1	27.6	27.9	24.8	13.1	13.9	13.8	13.3	18.7	16.2	16.1	16.9		25.3	30.0	21.0	29.2	36.3
IP 14 - woning ZW	25.7	22.5	21.4	20.4	34.5	32.7	29.1	18.9	18.5	17.9	17.6	21.4	22.9	20.9	19.7		25.5	20.5	22.0	28.6	39.3
IP 15 - woning NW	24.7	24.1	23.9	20.8	28.0	24.6	30.3	20.4	20.9	16.9	18.1	24.8	24.0	22.9	22.6		27.5	16.9	20.5	21.8	37.0
IP 21 Stevin-200m N	20.6	21.2	21.1	21.1	23.7	23.1	25.0	19.0	18.6	18.3	18.3	22.6	24.0	23.9	22.1		16.0	17.8	8.5	21.3	34.2
IP 22 Stevin-200m NO	20.0	20.8	22.8	22.8	22.6	26.1	24.0	16.8	17.2	19.0	18.9	22.6	22.7	21.9	22.2		36.0	19.3	21.7	20.8	38.3
IP 23 Stevin-200m O	17.4	18.2	18.4	19.2	29.2	30.9	20.4	13.7	14.1	14.9	15.1	18.2	18.8	18.8	20.4		36.6	32.5	16.5	48.0	48.6
IP 24 Stevin-200m ZO	18.5	18.5	20.3	24.7	27.7	28.5	22.4	14.0	13.9	14.8	14.8	17.9	16.7	19.6	20.6		27.7	35.3	5.7	33.0	39.3
IP 25 Stevin-200m Z	16.7	16.6	16.6	16.7	26.3	26.3	23.4	12.2	12.7	13.2	11.5	15.9	15.0	15.2	15.9		24.2	30.6	18.2	28.7	35.7
IP 26 Stevin-200m ZW	24.0	20.8	20.0	18.8	31.3	30.8	27.0	16.8	16.6	16.2	15.9	19.6	21.2	18.4	18.1		24.6	21.5	20.5	27.5	37.2
IP 27 Stevin-200m W	25.3	19.2	18.9	18.4	27.0	24.9	28.1	14.8	14.3	13.1	13.0	21.1	20.2	18.2	17.3		21.5	15.2	17.9	25.2	34.8
IP 28 Stevin-200m NW	21.1	20.7	20.5	19.8	25.7	22.4	26.8	16.4	16.6	15.5	15.8	20.4	19.8	19.5	18.8		23.6	14.1	16.0	20.9	33.8
IP 31 woning O Nem2	12.1	12.6	12.8	13.3	19.5	20.4	15.6	9.3	9.4	10.1	10.2	14.3	14.1	14.9	15.1		36.0	21.2	7.9	34.6	38.8
IP 32 woning NO Nem2	11.5	11.9	12.0	12.2	15.5	17.9	14.8	8.2	8.3	7.9	8.0	12.8	12.8	13.6	12.9		32.9	18.8	7.8	27.1	34.5
IP 41 Nemo2-200m N	15.6	16.1	17.0	17.4	18.8	18.9	18.6	12.4	11.3	13.6	12.3	16.9	16.7	16.2	16.5		24.7	17.5	6.8	22.4	30.8
IP 42 Nemo2-200m NO	14.3	15.1	12.0	11.2	14.4	13.7	18.8	10.9	10.5	7.7	6.5	11.7	11.5	11.8	11.9		28.0	14.0	7.0	21.4	30.4
IP 43 Nemo2-200m O	11.7	12.0	11.3	10.1	20.6	20.9	15.0	8.8	8.9	7.1	6.3	10.7	10.5	10.9	11.0		27.0	16.3	4.2	29.3	32.6
IP 44 Nemo2-200m ZO	17.8	18.4	18.4	20.0	25.4	25.0	19.6	12.0	11.9	12.1	12.0	15.1	14.9	16.8	17.2		28.6	20.3	3.8	31.4	35.4
IP 45 Nemo2-200m Z	14.1	15.0	15.8	17.9	24.9	23.5	20.8	11.3	10.6	12.0	12.6	14.1	13.1	17.2	17.5		19.7	31.6	6.4	28.2	35.1
IP 46 Nemo2-200m ZW	20.3	20.0	20.2	19.5	31.0	31.2	27.3	15.9	16.4	16.4	15.9	19.3	18.4	18.4	19.2		27.9	29.8	23.6	30.7	38.4
IP 47 Nemo2-200m W	55.3	43.2	37.7	32.7	34.4	33.2	37.9	69.3	45.8	31.7	30.5	37.7	35.5	32.8	31.9		23.4	20.9	16.7	25.4	69.5
IP 48 Nemo2-200m NW	20.4	20.2	21.0	20.7	24.1	23.5	23.1	16.8	17.1	19.2	19.3	22.6	22.4	23.8	23.2		32.6	20.1	24.2	22.1	36.6

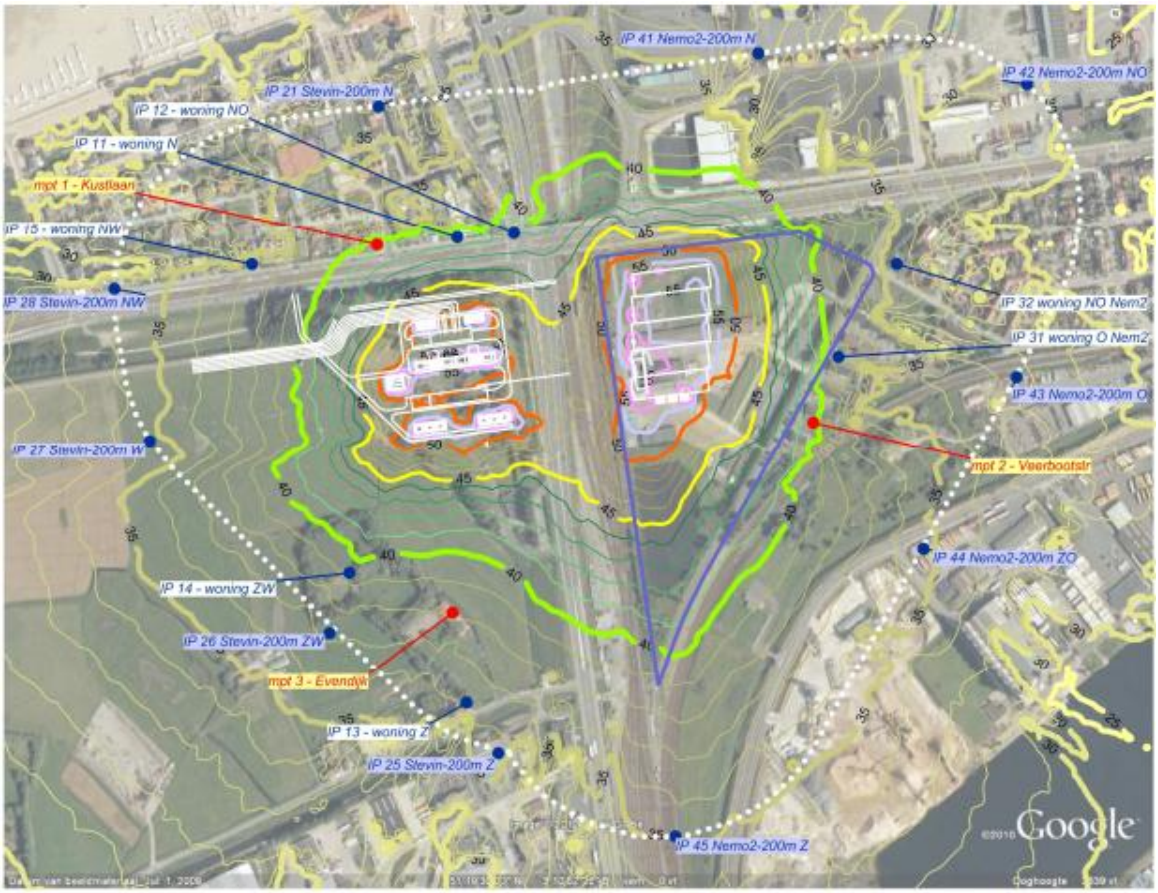
De waarden zijn inclusief de penaliteit van 5 dB voor het tonaal karakter waardoor een rechtstreekse vergelijking met de Vlarem-limietwaarde mogelijk is.

'BESTAANDE INRICHTINGEN'

Groen:	Richtwaarde wordt gerespecteerd
Geel:	Richtwaarden met minder dan 10dB(A) overschreden
Rood:	Richtwaarden met meer dan 10dB(A) overschreden

'NIEUWE INRICHTINGEN'

Groen:	Limietwaarde gerespecteerd met minimale reserve van 1 dB
Geel:	Limietwaarde gerespecteerd met maximale reserve van 1 dB
Rood:	Limietwaarde overschreden





22.7 Grondwater : verslag UGent voor effecten bemaling station Stevin

Grondwaterstromingsmodel bemalingen bouwputten connectiepunt BOG-kabels te Zeebrugge

Faculteit Wetenschappen
vakgroep Geologie en Bodemkunde

cel grondwatermodellering

Verslag:

Grondwaterstromingsmodel bemalingen bouwputten connectiepunt BOG-kabels te Zeebrugge

Verslag door:

Prof. Dr. L. Lebbe

Msc. J. Claus

Opdrachtgever: Arcadis

Datum: april 2013

Inhoud

1 Probleemstelling 1

2 Simulatie van de grondwaterstromingen en zoet-zoutwaterverdeling 1

2.1 Software 1

2.2 Modelopbouw 1

2.2.1 Horizontale en verticale discretisatie 1

2.2.2 Doorlatendheden 4

2.2.3 Bergingscoëfficiënten 5

2.2.4 Randvoorwaarden 6

2.2.5 Rivieren 6

2.2.6 Infiltratie 7

2.2.7 Drainage 8

2.2.8 Concentraties 8

2.2.9 Bemaling 8

2.3 Simulatie 8

2.3.1 Huidige situatie 9

2.3.2 Net na de bemaling 14

2.3.3 Periode na de bemaling 19

2.4 Evolutie van de zoet-zoutverdeling 23

3 Besluit 25

4 Referentielijst 26

1 Probleemstelling

Arcadis gaf de Universiteit Gent, Vakgroep Geologie en Bodemkunde, Cel Grondwatermodellering (Prof. L. Lebbe) de opdracht een hydrogeologische modellering uit te voeren van de grondwaterstroming en zoet-zoutwaterverdeling van het kustgebied ten oosten van de haven van Zeebrugge. Dit om de effecten van bemalingswerken na te gaan die zullen worden uitgevoerd voor de aanleg van enkele bouwputten voor de connectie met de geplande BOG-kabels. Deze bouwwerken worden uitgevoerd net ten zuiden van de Kustlaan en ten westen van den Baron de Maerelaan (Zie Figuur 2).

Er wordt een model opgesteld die vanuit een gekende situatie van de zoet-zoutwaterverdeling (De Breuck *et al*, 1975) uit het verleden modelleert tot in de huidige situatie. De resultaten van dit model worden daarna aangewend als initiële toestand voor de simulatie met de bemalingen voor de uitvoering van de bouwwerken. Er wordt ook over een beperkte periode na de uitvoering van de werken verder gemodelleerd om na te gaan hoe de zoet-zoutwaterverdeling verloopt na het stilleggen van de bemalingen.

2 Simulatie van de grondwaterstromingen en zoet-zoutwaterverdeling

2.1 Software

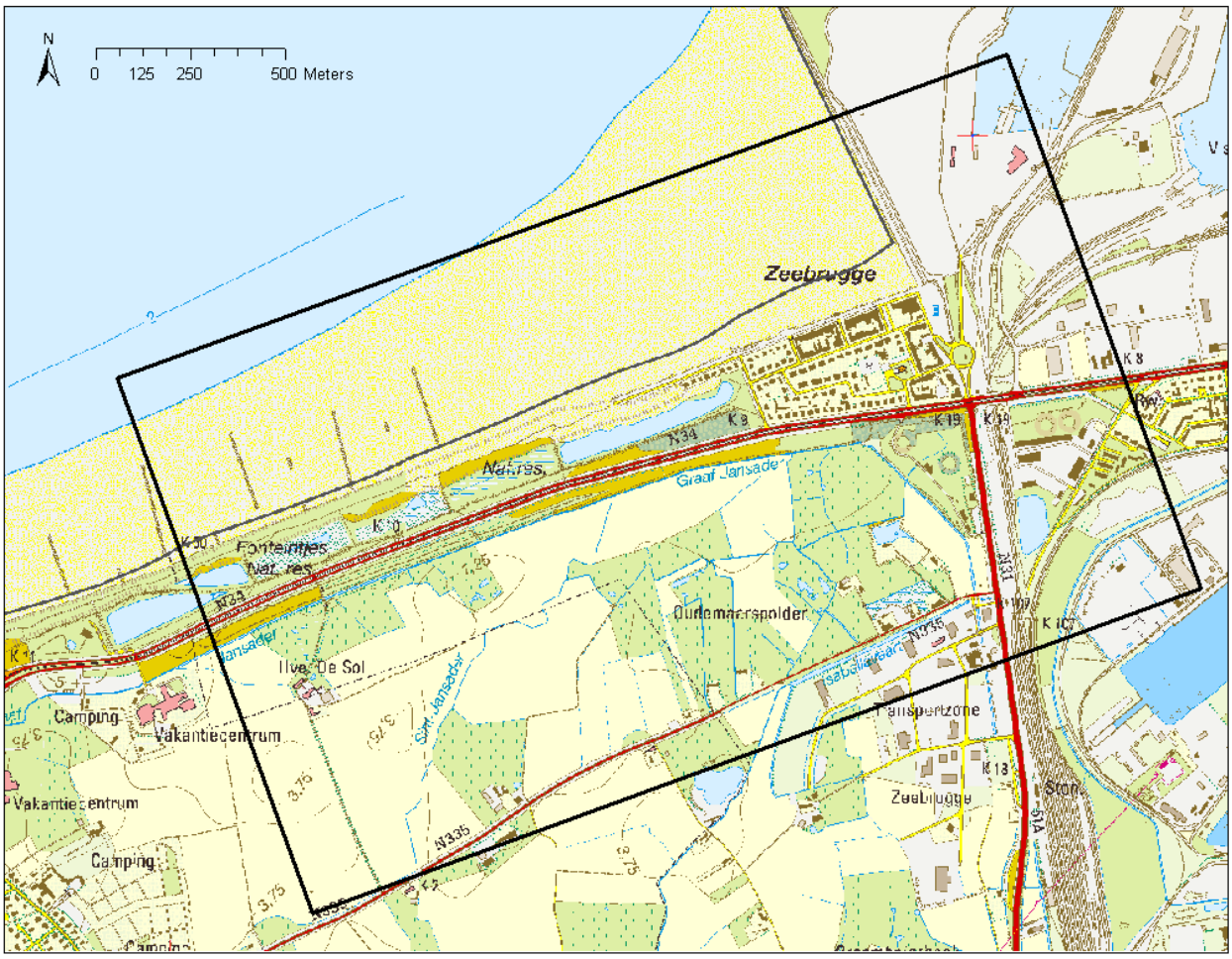
De toegepaste software voor de simulatie van dichtheidsafhankelijk grondwaterstroming is de MOCDENS3D-code (Lebbe & Oude Essink, 1999). Dit is een dichtheidsafhankelijk eindig-verschil grondwaterstromingsmodel. Het is een aanpassing voor dichtheidsverschillen van het opgeloste stoffen transport model MOC3D (Konikow en Goode, 1996). MOC3D op zijn beurt is een koppeling van een opgeloste stoffen transport vergelijking aan de grondwaterstromingsvergelijking van MODFLOW (McDonald and Harbaugh, 1988). Er worden twee partieel-differentieel vergelijkingen, zijnde de stromingsvergelijking en de opgeloste stoffen transport vergelijking, simultaan opgelost voor een modelgebied dat wordt onderverdeeld in een aantal kolommen, rijen en lagen. In het MOCDENS3D wordt de grondwaterstroming gelijktijdig met het opgelost stoffen transport berekend. Dit opgeloste stoffen transport houdt in dat zowel advectief als dispersief transport in rekening wordt gebracht. Bij het berekenen van de grondwaterstroming wordt telkens rekening gehouden met de densiteitsverdeling van de opgeloste stoffen in het studiegebied. De stromingsvergelijking werd daartoe aangepast. Verder werkt het model steeds met zoetwaterstijghoogtes. VisualMOCDENS3D (Vandenbohede, 2007) werd gebruikt als postprocessor.

2.2 Modelopbouw

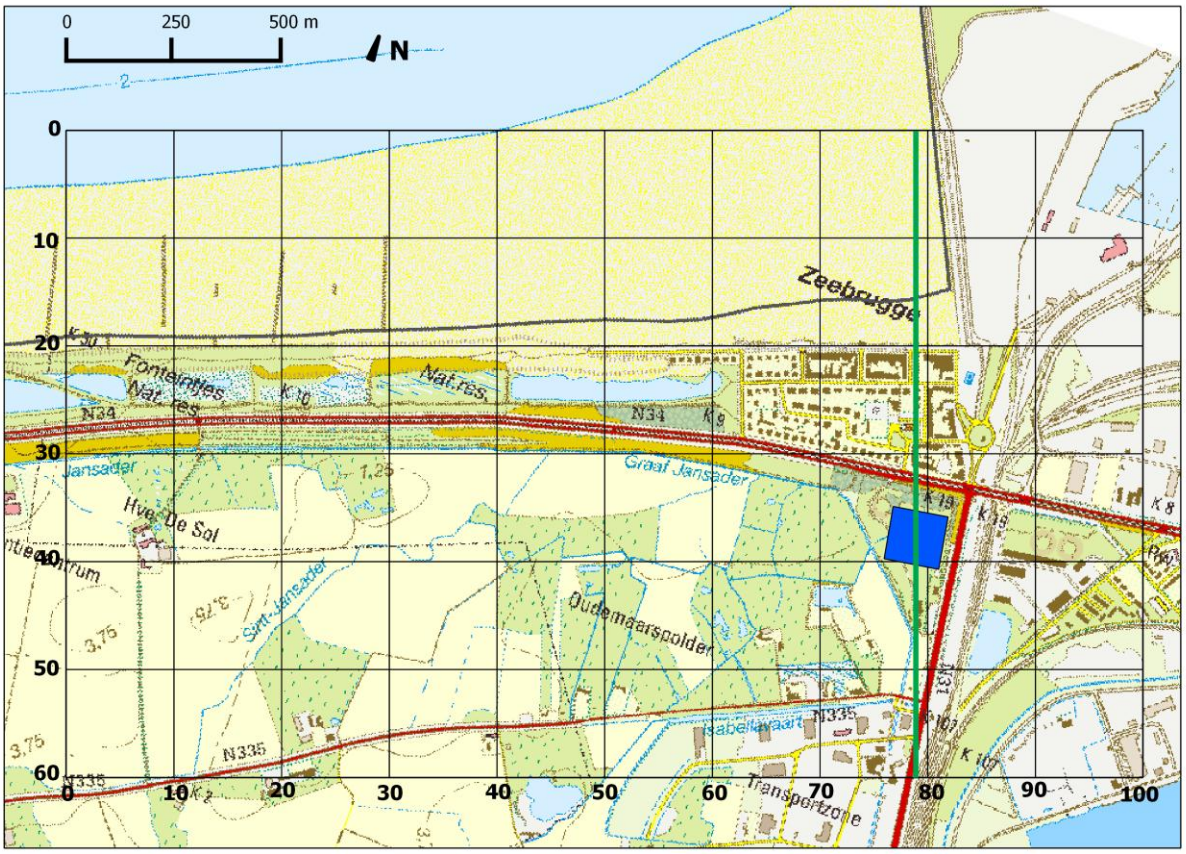
2.2.1 Horizontale en verticale discretisatie

De dichtheidsafhankelijke stroming wordt gesimuleerd in het kustgebied net ten westen van de haven van Zeebrugge. Er wordt een modelgebied van 2.5km op 1.5km beschouwd, waarbij de noordrand van

het model parallel verloopt aan de kustlijn. De linkerbenedenhoek van het modelgebied heeft als coördinaten x = 65753.52 mLambert en y = 223482.23 mLambert en de rijen van het netwerk maken een hoek van 70° ten opzichte van het noorden over het oosten. Het gebied wordt onderverdeeld in 60 rijen en 100 kolommen. Zo heeft elke cel een vierkant basisvlak met een zijde van 25m. De ligging van dit modelgebied wordt weergegeven op onderstaande kaart (Figuur 1). De ligging van het te bemalen oppervlak staat weergegeven op Figuur 2.



Figuur 1: Lokalisatie van het modelgebied.



Figuur 2: Ligging van het te bemalen oppervlak in het modelnetwerk. Het blauwe kader duidt de ligging van de bouwwerken (= het te bemalen oppervlak) aan. De verticale groene lijn ter hoogte van kolom 79 duidt de ligging van de doorsnede weer die voorgesteld wordt bij de modelresultaten.

In het verticale vlak wordt het modelgebied opgedeeld in 34 lagen, waarbij de basis van de bovenste laag overeenkomt met het niveau -1.5mTAW. De dikte van deze bovenste laag is variabel daar de top ervan overeenkomt met de watertafel. De basis van het model bevindt zich aan de top van een afsluitende slecht doorlatende laag (hier HCOV 0700, de Paniseliaan Aquitard). Ook deze onderste laag is dus variabel in dikte. De andere lagen hebben allen een vaste dikte van 1.5m.

De hydrogeologische codering van de ondergrond Vlaanderen (HCOV) van de afdeling operationeel waterbeheer van de VMM werd gebruikt om het grondwaterreservoir in lagen op te delen. Aan elk van de hydrogeologische eenheden werd een welbepaalde hydraulische doorlatendheid toegekend, waaruit de hydraulische parameters voor de lagen in ons model konden berekend worden. Het beschouwde grondwaterreservoir bestaat uit quartaire en tertiaire lagen. De tertiaire lagen hellen hierbij voornamelijk af naar het noordoosten.

In het studiegebied komen de volgende HCOV-eenheden voor. Onderaan wordt het model begrensd door de Paniseliaan Aquitard (HCOV 0700). Boven deze laag komen de Zandige afzettingen van het Onder-Paniseliaan (HCOV 0640) en de Afzettingen van het Boven-Paniseliaan voor (HCOV 0630). Beide zijn onderdeel van het Ledo Paniseliaan Brusseliaan Aquifersysteem (HCOV 0600). Dit zijn de tertiaire lagen die in het gebied voorkomen. Bovenop de tertiaire lagen komt het Quartaire Aquifersysteem

(HCOV 0100) voor. Dit is opgebouwd uit Pleistocene afzettingen (HCOV 0160), Deklagen (HCOV 0150) en Polderafzettingen (HCOV 0130). Langsheen de kustlijn komen ook duinafzettingen (HCOV 0120) voor.

Tabel 1: Voorkomende HCOV-lagen in het modelgebied

Quartaire Aquifersysteem (HCOV 0100)	Duinafzettingen (HCOV 0120)
	Polderafzettingen (HCOV 0130)
	Deklagen (HCOV 0150)
	Pleistocene Afzettingen (HCOV 0160)
Ledo Paniseliaan Brusseliaan Aquifersysteem (HCOV 0600)	Afzettingen van het Boven-Paniseliaan (HCOV 0630)
	Zandige Afzettingen van het Onder-Paniseliaan (HCOV 0640)
Paniseliaan Aquitard (HCOV 0700)	

2.2.2 Doorlatendheden

Voor elk van de eerder besproken HCOV-eenheden dient een doorlatendheid ingeschat te worden. De duinafzettingen (HCOV 0120) zijn een goed doorlatende eenheid en wordt een horizontale doorlatendheid van 14m/d toegekend. Binnen de polderafzettingen (HCOV 0130) komt een grote laterale en verticale variatie van de doorlatendheden voor. De laterale variatie wordt beschreven met behulp van de profieltypekaart. Binnen het modelgebied komen de volgende profieltypes voor: Doorlatende afzettingen onder duin, weinig doorlatende afzettingen onder duin, doorlatende afzettingen onder de kreekruggen, weinig doorlatende afzettingen onder 'Dekklei' polders en minder doorlatende afzettingen onder de 'Poelgrond'-polders. De verticale variatie in de doorlatendheid wordt gecreëerd door de HCOV 0130 laag op te delen in 5 lagen van gelijke dikte. Aan elk van deze lagen wordt dan een karakteristieke waarde voor de doorlatendheid toegekend afhankelijk van het profieltype. De doorlatende afzettingen onder duin hebben een doorlatendheid van 12m/d. De weinig doorlatende afzettingen onder de duinen hebben een doorlatendheid die afhankelijk is van de dikte van de lagen (de laagdikte wordt van boven naar onder toe respectievelijk gedeeld door 20, 5, 2, 1.25 en 2). De horizontale doorlatendheid van de kreekafzettingen varieert tussen 3m/d en 12 m/d, afhankelijk van de afstand van het beschouwde gebied tot de hoogwaterlijn. Tegen de hoogwaterlijn bereiken de kreekafzettingen de maximale waarde van 12m/d. Er wordt aangenomen dat deze horizontale doorlatendheid afneemt met 0.4m/d per kilometer afstand vanaf de hoogwaterlijn. Daar het modelgebied tussen *ca* 0 en 1.5 km van de hoogwaterlijn gelegen is, varieert de horizontale

doorlatendheid tussen 12.0 en 11.4 m/d. De horizontale doorlatendheid van de minder doorlatende afzettingen onder de poelgronden is zowel functie van de afstand tot de hoogwaterlijn als van de diepte van de verziltingsgrens (Lebbe *et al*, 2006). De toegekende doorlatendheid van deze minder doorlatende afzettingen onder de 'Poelgrond'-polder varieert binnen het modelgebied van 0.25m/d (bovenaan) tot 6m/d (onderaan). De doorlatendheid van de Dekklei polders werd afgeleid door rekening te houden met de diepte (groter doorlatendheid naar onder toe), afstand tot de kustlijn (kleinere doorlatendheid verder van de kustlijn) en de verziltingsdiepte (grotere doorlatendheid bij grotere verziltingsdiepte). Zo zal de doorlatendheid van de Dekklei polders op 1km van de kustlijn, voor een verziltingsdiepte van 2m, voor de vijf lagen van boven naar onder gelijk zijn aan 0.13m/d, 0.28m/d, 0.45m/d, 0.93m/d en 1.8m/d. De horizontale doorlatendheid van de dunne (maximum 1.5m dik) en eerder discontinue deklagen (HCOV 0150) is gelijk gesteld aan 2m/d. De onderste helft van het quartaire gedeelte van het grondwaterreservoir bestaat hoofdzakelijk uit het Pleistoceen van de kustvlakte (HCOV 0160), waarvoor de horizontale doorlatendheid een waarde krijgt van 7m/d. Van het Ledo Paniseliaan Brusseliaan Aquifersysteem (HCOV 0600) komen de subeenheden 'Afzettingen van het Boven-Paniseliaan (HCOV 0630)' en 'Zandige afzettingen van het Onder-Paniseliaan (HCOV 0640)' voor. Deze eenheden worden respectievelijk een doorlatendheid van 2.0 en 3.0 m/d toegekend. De basis van het model wordt gevormd door de slecht doorlatende Paniseliaan Aquitard (HCOV 0700). Deze werd een doorlatendheid van 0.01m/d toegekend. Voor alle eenheden wordt een anisotropie tussen horizontale en verticale doorlatendheid van 25 verondersteld. De horizontale doorlatendheid is dus steeds 25 keer groter dan de verticale doorlatendheid.

2.2.3 Bergingscoëfficiënten

Indien gewerkt wordt met niet permanente stromingen, dient voor iedere laag ook een elastische bergingscoëfficiënt (S) in het model ingevoerd te worden. De specifieke elastische bergingscoëfficiënt (S_s) voor iedere laag wordt afgeleid via de formule van Van Der Gun (1979). De ingevoerde specifieke elastische bergingscoëfficiënten per laag staan in onderstaande tabel weergegeven. Deze moeten vermenigvuldigd worden met de respectievelijke laagdikte (1.5m) om de elastische bergingscoëfficiënt te bekomen. De bergingscoëfficiënt nabij de watertafel (S_0) wordt ingevoerd afhankelijk van de profieltypekaart. Zo krijgen de open waterplassen binnen de Fonteintjes de waarde van 1, poldergebieden een bergingscoëfficiënt van 0.05 en duingebieden een bergingscoëfficiënt van 0.16.

Tabel 2: De ingevoerde bergingscoëfficiënten per laag in het model.

laag	Ss (m^{-1})	S (dimensieloos)	laag	Ss (m^{-1})	S (dimensieloos)
1	afhankelijk van profieltypekaart		18	0.000026	0.000039
2	0.000078	0.000118	19	0.000025	0.000038
3	0.000067	0.000100	20	0.000024	0.000036
4	0.000059	0.000088	21	0.000024	0.000035
5	0.000053	0.000079	22	0.000023	0.000034
6	0.000048	0.000072	23	0.000022	0.000034
7	0.000044	0.000066	24	0.000022	0.000033
8	0.000041	0.000062	25	0.000021	0.000032

9	0.000039	0.000058	26	0.000021	0.000031
10	0.000036	0.000055	27	0.000020	0.000031
11	0.000034	0.000052	28	0.000020	0.000030
12	0.000033	0.000049	29	0.000019	0.000029
13	0.000031	0.000047	30	0.000019	0.000029
14	0.000030	0.000045	31	0.000019	0.000028
15	0.000029	0.000043	32	0.000018	0.000028
16	0.000028	0.000042	33	0.000018	0.000027
17	0.000027	0.000040	34	0.000018	0.000027

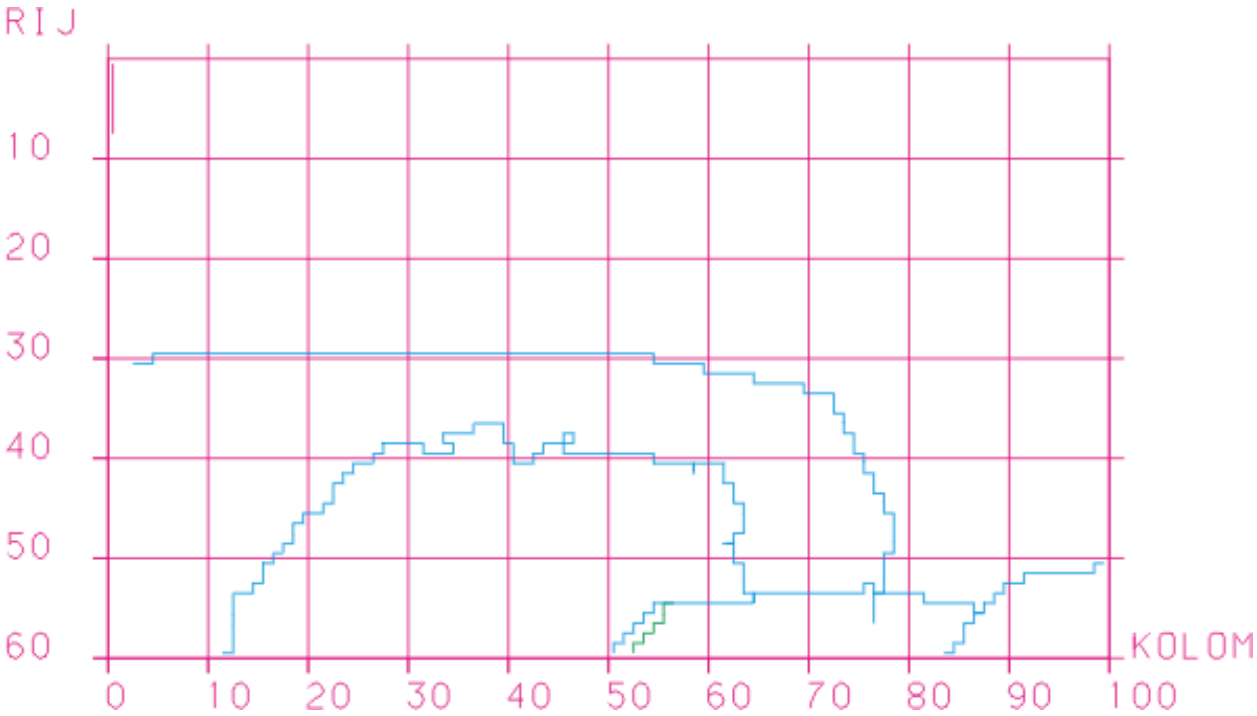
2.2.4 Randvoorwaarden

Om een betrouwbare simulatie uit te voeren, dient men ook goedgekozen randvoorwaarden in te voeren. Er zijn drie types van mogelijke randvoorwaarden die in het model kunnen ingevoerd worden. Een cel kan ofwel ondoorlatend zijn, ofwel een vaste stijghoogte hebben, ofwel een variabele stijghoogte. Verder is de software zo opgebouwd dat er over de modelgrenzen heen geen stroming voorkomt. Door de aanwezigheid van duinen (met waterscheidingskam die zich onder deze duinen bevindt) loodrecht op de west- en oostzijde van het model, liggen deze twee zijden parallel aan de stroomlijnen (zie ook later bij de resultaten van de simulatie). De oost- en westzijde werden aldus ingevoerd als een ondoorlatende grens (cellen met variabele stijghoogte). Het westelijk gedeelte van de noordgrens bevindt zich in de Noordzee en werd over de volledige diepte ingevoerd als een vaste stijghoogtecel, waarvan het peil gelijk gesteld werd aan de gemiddelde zeespiegelstand (2.32mTAW). Daar ter hoogte van deze grens zoutwater (met een dichtheid van 1020 kg/m³) voorkomt, zal de zoetwaterstijghoogte toenemen met 0.03m per modellaag (per 1.5m) naar onder toe. Aan deze cellen werd een zoutwaterpercentage van 100% toegekend. De zuidrand van het modelgebied werd een vaste stijghoogte toekend, waarbij de vaste stijghoogte werd afgeleid door de wet van Ghyben-Herzberg toe te passen op verziltingsdieptes volgens de kaart van De Breuck *et al* (1975). Daar waar volgens deze kaart verzilting voorkomt, werd aan de cellen een zoutwaterpercentage toegekend van 100%. De cellen die niet verzilt zijn krijgen een zoutwaterpercentage van 0%. In werkelijkheid zal een overgangszone tussen beide watertypes optreden, die hier niet in de initiële toestand omvat zit. Door simulatie over een periode van 40 jaar, van 1973 tot het heden, krijgt de zoet-zoutwaterverdeling de tijd om zich in evenwicht te stellen met de heersende grondwaterstromingen. De stijghoogte in de diepere lagen zal toenemen met 0.03m indien de desbetreffende cellen met zout water gevuld zijn. Indien dit niet het geval is krijgen ze dezelfde stijghoogte mee als de cel van de laag erboven.

2.2.5 Rivieren

De waterlopen die in het studiegebied voorkomen en in het model werden ingevoerd staan afgebeeld op Figuur 3. Deze werden opgevraagd uit de Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA). Ze zijn gelegen in het ten zuiden van de duinengordel, in de polders. Er komen enkel onbevaarbare waterlopen voor behorende tot klasse 3 en niet geklasseerde waterlopen. Aan de Graaf-Jansader (de meest noordelijke

waterloop in het model) werd een waterpeil toegekend van 2.09m. Dit is een gemiddelde waarde voor het peil die er gemeten werd in de periode van 17 december 2012 tot en met 16 januari 2013. Andere waterpeilen werden ingeschat aan de hand van de topografie.



Figuur 3: Voorkomende waterlopen in het modelgebied.

Daarnaast werden ook de waterplassen die voorkomen in het natuurgebied 'De Fonteintjes' toegevoegd aan het rivierbestand. Door de Fonteintjes op deze wijze in het model in te voeren, zal het model zelf gaan berekenen wat de precieze heropvulling van het grondwaterreservoir ten gevolge van de aanwezigheid van deze waterplassen is. Op basis van satellietbeelden werd de ligging van deze plassen achterhaald en in het model ingebracht. Het waterpeil dat voor deze fonteintjes werd ingesteld is 6.32m. Dit is het gemiddeld waterpeil gemeten in de periode van 18 december 2012 tot 6 februari 2013 in de meest oostelijke fonteinplas.

2.2.6 Infiltratie

De simulatie van de evolutie van de zoetzoutwaterverdeling start in het begin van de jaren 1973. Het grondwaterreservoir wordt aangevuld met zoet water dat ontstaat door infiltratie van een gedeelte van het regenwater doorheen de onverzadigde zone. Voor de cellen gelegen in de Noordzee en het getijdengebied werd geen term voor de infiltratie ingevoerd. Voor de duinen werd een infiltratie ingevoerd van 0.28 m/j. De infiltratie in het poldergebied werd ingevoerd afhankelijk van het type polder volgens de profieltypekaart: 0.165 m/j voor de beter doorlatende kreekruggen, 0.035 m/j voor de slecht doorlatende poelgronden en de dekklei polders.

2.2.7 Drainage

In de polders wordt het grootste gedeelte van dit infiltrerende zoet water dat aan de bovenste laag van het model wordt toegevoegd er terug uit verwijderd door het aanwezige drainagestelsel (drainagebuizen en –grachten). De drainageniveaus in de polders worden afgeleid uit de verziltingskaart van De Breuck *et al* (1975) waarbij rekening gehouden wordt met de wet van Ghyben-Herzberg.

2.2.8 Concentraties

De initiële verdeling van het zoete en zoute water wordt afgeleid uit de kaart van De Breuck *et al* (1975). Deze kaart geeft de diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water weer voor de freatische laag in het Belgisch kustgebied. Na de inpolderingen heeft een reliëfsinversie plaatsgevonden waarbij de kreekruggen hoger kwamen te liggen dan de omgevende gebieden. Veen zal namelijk sterk inklinken, ter hoogte van de kreken komt dit veen niet voor waardoor de kreken uiteindelijk boven de rest van de omgeving uit komen te liggen. Hierdoor zijn de drainageniveaus op kreekruggen ook iets hoger dan in de poelgronden. Dit patroon is ook terug te vinden op de verziltingskaart, het grensvlak tussen zoet en zout bevindt zich ter hoogte van de kreekruggen dieper dan bij de poelgronden. De zoetzoutwaterverdeling wordt ingegeven aan de hand van een percentage. Hierbij heeft zuiver zoet water (TDS ≤ 800mg/l) een zoutwaterpercentage van 0% en zuiver zout water (TDS ≥ 28000mg/l) een zoutwaterpercentage van 100%. De berekening voor de tussenliggende zoutwaterpercentages gebeurt als volgt:

$$zoutpercentage = \frac{TDS\ (in\ \frac{mg}{l}) - 800}{(28000 - 800)}$$

Aan de Noordzee werd een zoutwaterpercentage meegegeven van 100%. Voor de berekening van het transport van opgeloste stoffen dienen enkele modelparameters opgegeven te worden. Voor de effectieve porositeit wordt een waarde ingevoerd van 0.38. De longitudinale en transversale horizontale en verticale dispersiviteit zijn respectievelijk 0.3, 0.05 en 0.03m.

2.2.9 Bemaling

De bemaling die wordt toegepast voor het aanleggen van bouwputten wordt via een drainage in het model ingevoerd. Er werd gekozen om één grote bemalingszone voor alle bouwwerken in te voeren in het model. Het bemaalde oppervlak dat in het model wordt ingevoerd staat afgebeeld op Figuur 2. Daar de werken uitgevoerd worden tot op een diepte van 5m-mv werd gekozen voor een drainage in te voeren op een diepte van 6m-mv, dit stemt overeen met een drainage op het niveau -0.2mTAW. Dit is de diepte van de bouwput met een extra veiligheidsmarge.

2.3 Simulatie

Als eerste wordt er een simulatie uitgevoerd om vanuit een gekende situatie van de zoet-zoutverdeling in het verleden, namelijk de verziltingskaart van De Breuck *et al* (1975), te komen tot de huidige verdeling van zoet- en zoutwater. Deze simulatie start in het jaar 1973 (kaart werd gepubliceerd in het

jaar 1975, maar data voor het opstellen van deze kaart werd verzameld in een periode ervoor) en gaat over vier tijdsperiodes van 10 jaar tot in het jaar 2013 (=huidige situatie). De resultaten die dit model oplevert, dienen daarna als initiële toestand voor aanvang van het model waarbij de invloed van de bemaling worden nagegaan. Er zal gekeken worden naar hoe de grondwaterstromingen gewijzigd worden ten gevolge van de aangelegde bemaling en hoe dit zich resulteert in een gewijzigde zoet-zoutwaterverdeling. Hierbij wordt ook voor een periode na de bemaling verder gesimuleerd om na te gaan hoe de grondwaterstromingen zich weer tot evenwicht instellen en hoe de evolutie van de zoet-zoutwaterverdeling verloopt.

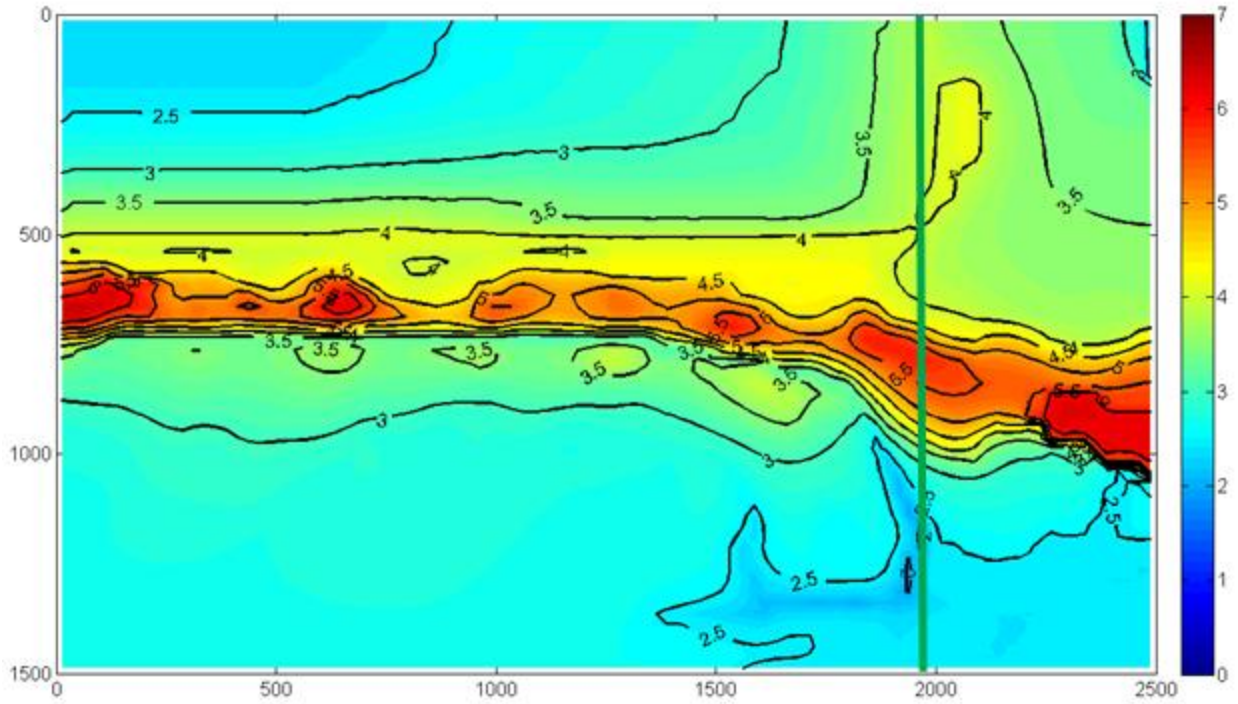
2.3.1 Huidige situatie

Het eerste model dat opgesteld wordt, simuleert de zoet-zoutwaterverdeling tot in de huidige situatie. Het model loopt van 1973, de situatie van de verziltingskaart van De Breuck *et al* (1975), over vier periodes van 10 jaar tot het heden (2013). In dit model worden enkel permanente stromingen beschouwd, dit betekent dat de bergingscoëfficiënten niet in dit model worden opgenomen. De zoetwaterstijghoogtes van dit model werden gekalibreerd aan de hand van enkele beschikbare peilmetingen die uitgevoerd werden in functie van het NEMO-project (door ARCADIS). De resultaten die dit grondwaterstromingsmodel opleverde worden hieronder weergegeven.

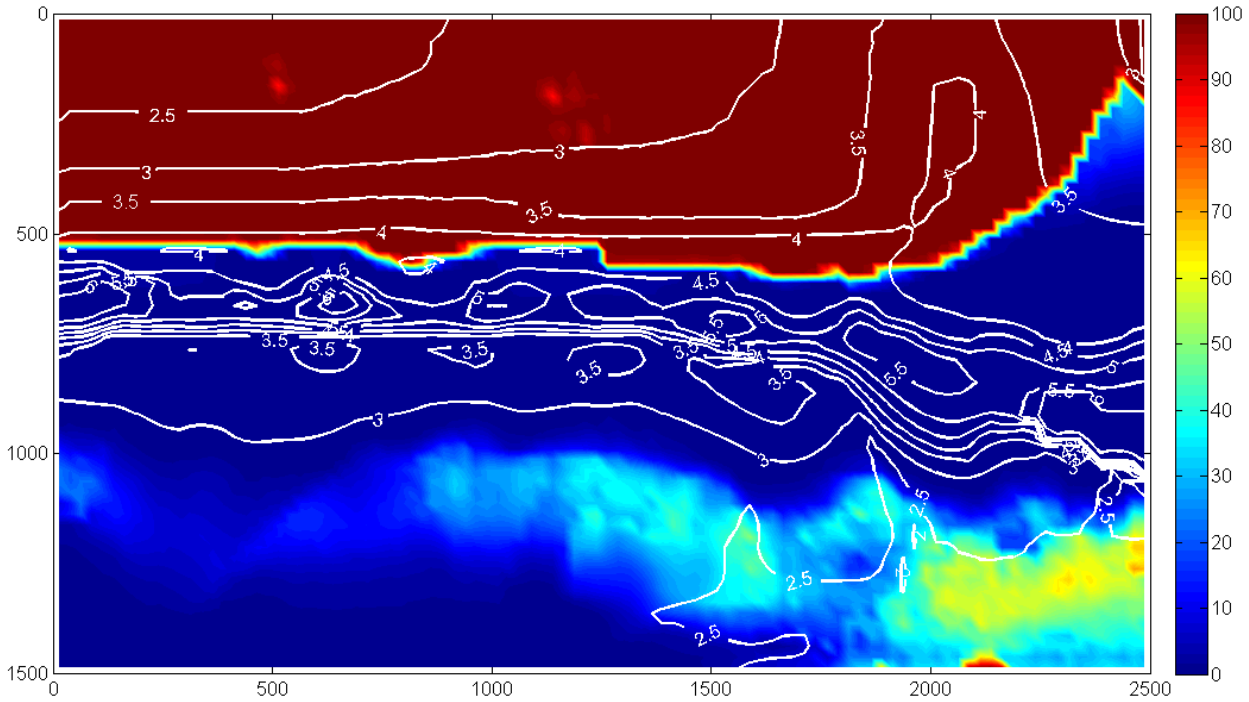
Op Figuur 4 en Figuur 6 worden de zoetwaterstijghoogtes van respectievelijk de bovenste modellaag 1 en modellaag 2 weergegeven. In de linkerbovenhoek van het model komt de Noordzee voor. De ingevoerde stijghoogte voor de Noordzee is de gemiddelde waterstand van 2.30 mTAW. Op het strand stijgt de zoetwaterstijghoogte geleidelijk tot *ca* 4.2mTAW op het droog strand. Vervolgens loopt de zoetwaterstijghoogte verder op onder de duinen tot maximaal tussen 4.5 en 5.5mTAW (centraal gelegen gebied op de figuren). In deze duinengordel komt ook het natuurgebied met de fonteinplassen voor. Ten zuiden van de duinen dalen de zoetwaterstijghoogtes terug tot op een hoogte van 2.3 à 3 meter in de polders.Net ten zuiden van de duinen ligt de Sint-Jansader, die een sterk drainerend karakter vertoont op water dat vanuit de duinen toestroomt. Dit zorgt voor een sterke gradiënt van de stijghoogtes op de overgang duin-polder. In het noordoosten van het modelgebied kan men loodrecht op de duinengordel ook een verhoogde grondwaterstand opmerken. Dit is ter hoogte van het getijdengebied tegen de Westdam aan. In het uiterst noordoostelijke punt van het modelgebied bevindt men zich reeds in de zeehaven. De hogere grondwaterstanden onder de duinen en het gebied tegen de Westdam aan zetten zich ook door naar de tweede laag. Echter zijn de verschillen met de omliggen de gebieden veel minder uitgesproken. Door het voorkomen van een weinig doorlatende klei- en veenlaag onderin de duinen wordt de doorstroming naar de diepere lagen sterk getemperd. Op Figuur 8 staan de zoetwaterstijghoogtes langsheen kolom 79 weergegeven. De ligging van deze doorsnede staat weergegeven op Figuur 2 en Figuur 4 door middel van een verticale groene lijn. Deze doorsnedes zal in de simulatie van de scenario's de aangelegde bemaling doorsnijden. Op deze doorsnede kan men de hogere stijghoogtes onder de duinen opmerken, waarbij men tussen de eerste en de tweede laag ter hoogte van de duinen een sterke gradiënt in de stijghoogtes opmerken. Dit is ten gevolge van een klei- en veenlaag die zich onder deze duinen bevindt. Aan de linkerzijde van deze doorsnede ligt het getijdegebied tegen de Westdam aan en aan de rechterzijde het poldergebied.

Figuur 5 en Figuur 7 geven de zoet-zoutwaterverdeling in respectievelijk modellaag 1 en 2 weer. Figuur 9 stelt de zoet-zoutwaterverdeling langsheen kolom 79 voor. Onder de Noordzee en het getijdegebied is het grondwaterreservoir gevuld moet zout water. Ter hoogte van de duinen komt een zoetwaterbel voor, die gevoed wordt door infiltrerend regenwater in het duingebied. In het poldergebied komt bovenaan het grondwaterreservoir een dun zoetwaterlaagje voor, juist onder de watertafel. Door de aanwezige drainage en waterlopen in de polders varieert het zoutwaterpercentage zeer sterk lateraal in de bovenste lagen.

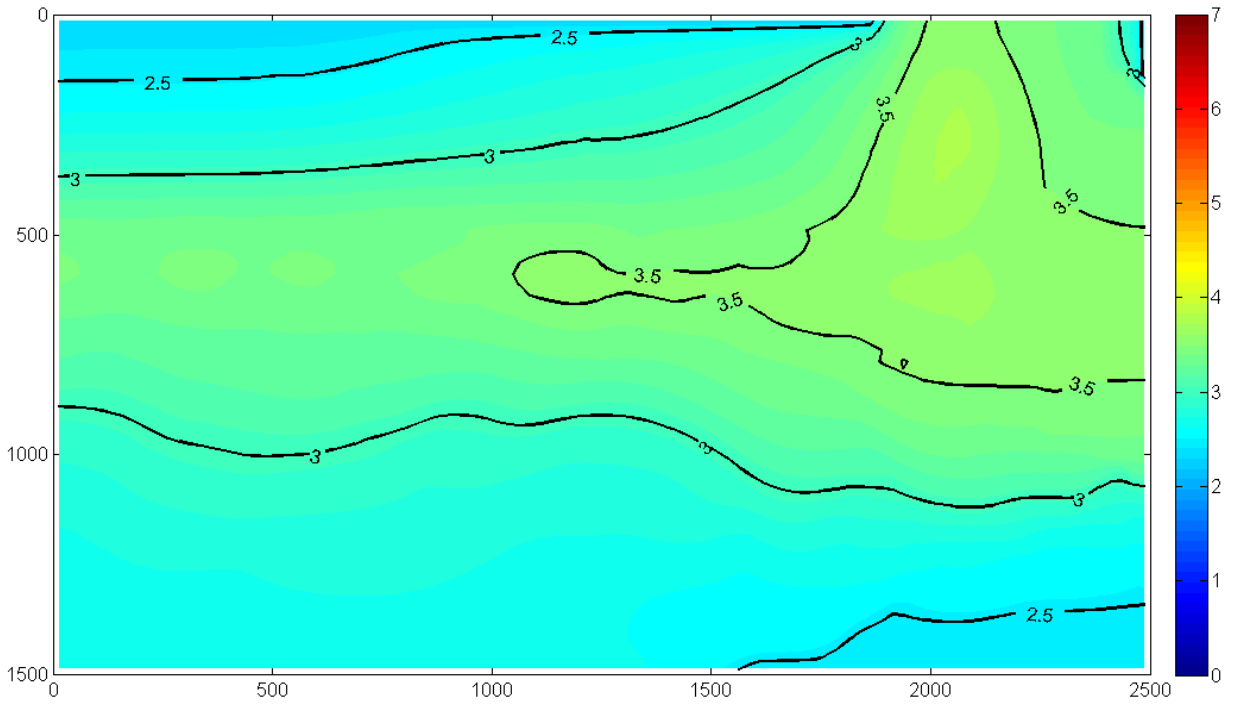
De simulatie waarbij de invloed van bemaling wordt nagegaan, wordt vergeleken ten opzichte van de situatie zonder bemaling. Omdat ook deze huidige situatie nog aan evolutie in zoet-zoutwaterverdeling kan onderhevig zijn, wijst een vergelijking met deze huidige situatie niet altijd op effecten die louter te wijten zijn aan de opgelegde bemaling. Om deze effecten in natuurlijke evolutie buiten beschouwing te kunnen laten wordt dit model van de huidige situatie ook in de toekomst verder gemodelleerd. Met een model van niet-permanente stroming wordt telkens over dezelfde periodes gesimuleerd als bij het model die de bemalingen nagaat. Als hierop volgend naar een vergelijking met de referentieperiode verwezen wordt, is dit telkens een vergelijking met de respectievelijke overeenkomstige periode van de natuurlijke evolutie. Deze situaties van de natuurlijke evolutie worden hier niet apart besproken. In grote mate zijn ze immers gelijk aan de huidige situatie, met enkele zones waarin nog een beperkte evolutie optreedt.



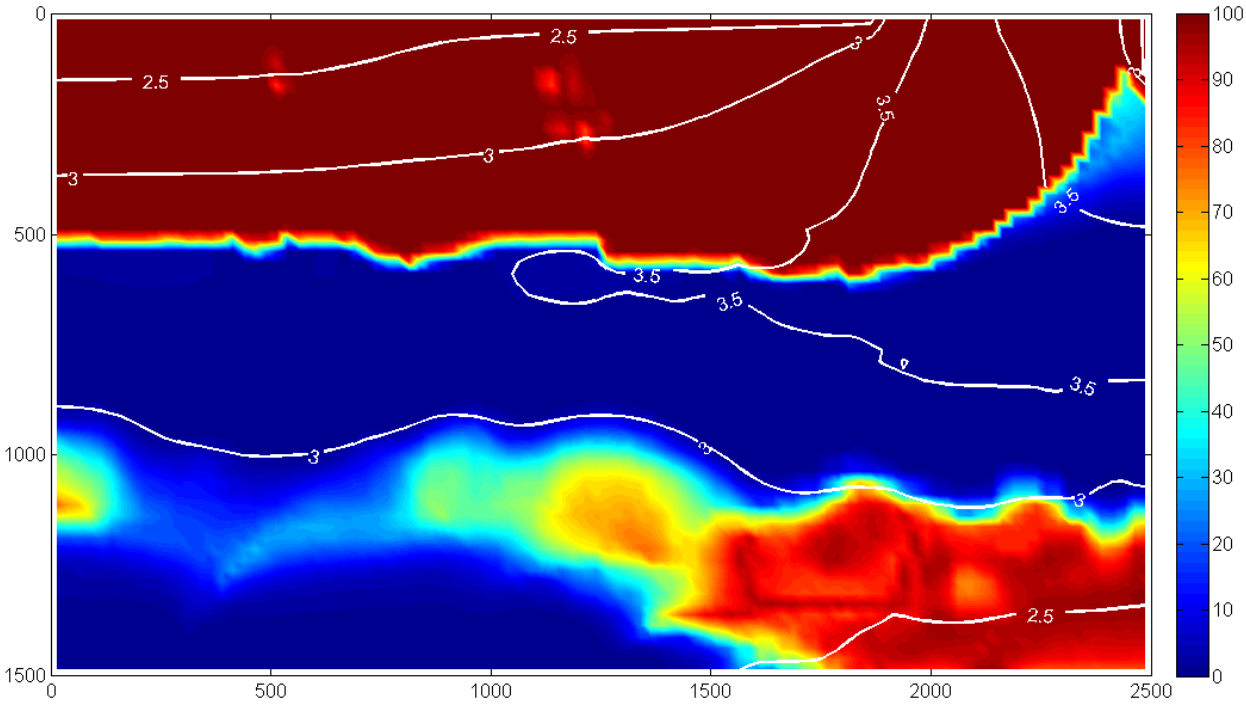
Figuur 4: Zoetwaterstijghoogte (in mTAW) van de bovenste modellaag in de huidige situatie. De verticale groene lijn duidt de ligging van de voorgestelde doorsnede (kolom 79) aan.



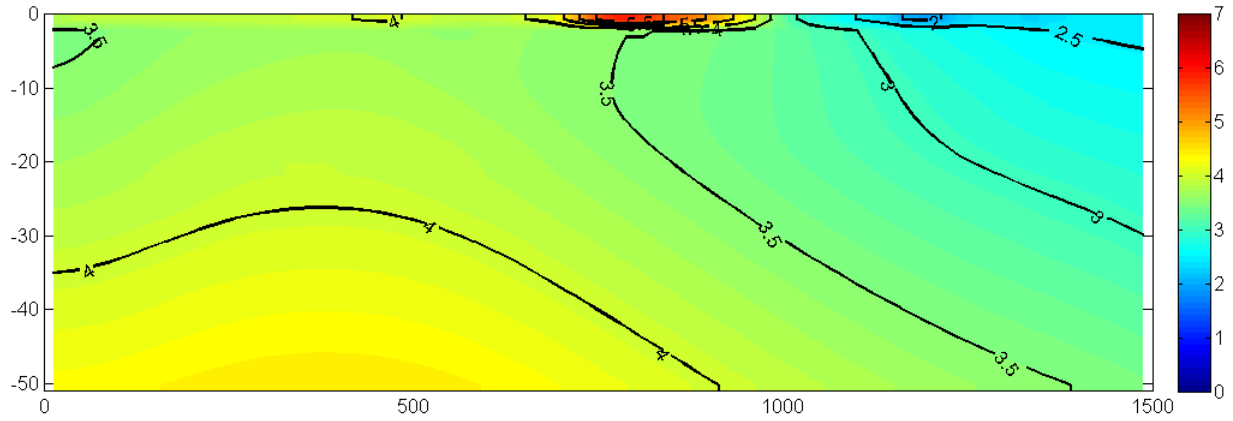
Figuur 5: Zoet-zoutwaterverdeling van de bovenste modellaag in de huidige situatie. De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte.



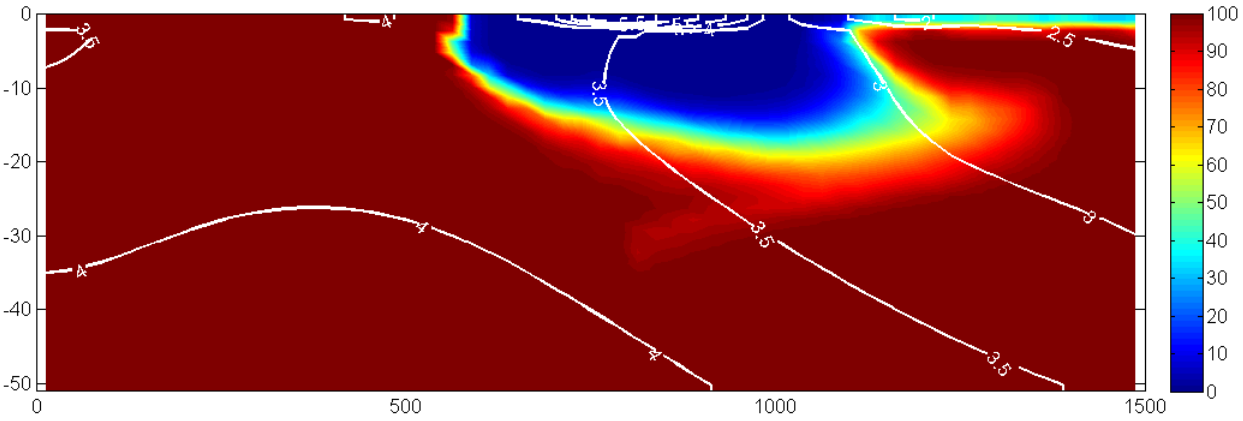
Figuur 6: Zoetwaterstijghoogte (in mTAW) in de tweede modellaag in de huidige situatie.



Figuur 7: Zoet-zoutwaterverdeling van de tweede modellaag in de huidige situatie. De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte.



Figuur 8: Zoetwaterstijghoogte (in mTAW) langsheen kolom 79 in de huidige situatie. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



Figuur 9: Zoet-zoutwaterverdeling langsheen kolom 79 in de huidige situatie. De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.

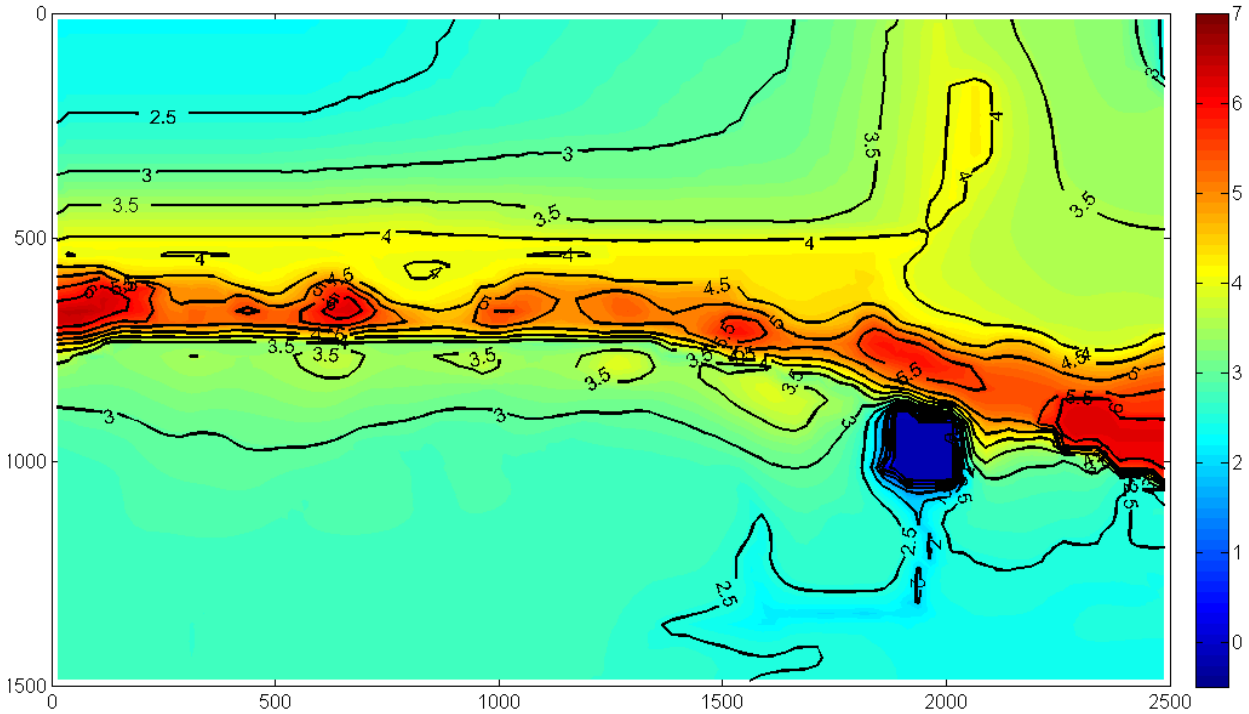
2.3.2 Net na de bemaling

Het tweede model dat wordt opgesteld, is dit waarbij vanuit de huidige situatie vertrokken wordt en de aangelegde bemaling voor het uitvoeren van de bouwwerken wordt ingevoerd. Er worden twee simulatieperiodes beschouwd. De eerste periode loopt zolang de bemaling wordt ingevoerd (zes maanden). De tweede periode loopt tot een jaar na het stilleggen van deze bemaling. Voor dit model wordt gewerkt met een niet permanente stroming, dit wil zeggen dat bij dit model ook de bergingscoëfficiënten in rekening gebracht worden. De resultaten van de eerste simulatieperiode, tot aan het einde van de bemaling, worden hieronder besproken. De resultaten van de simulatieperiode tot een jaar na het stilleggen van de bemaling worden in de volgende paragraaf besproken (paragraaf 2.3.3).

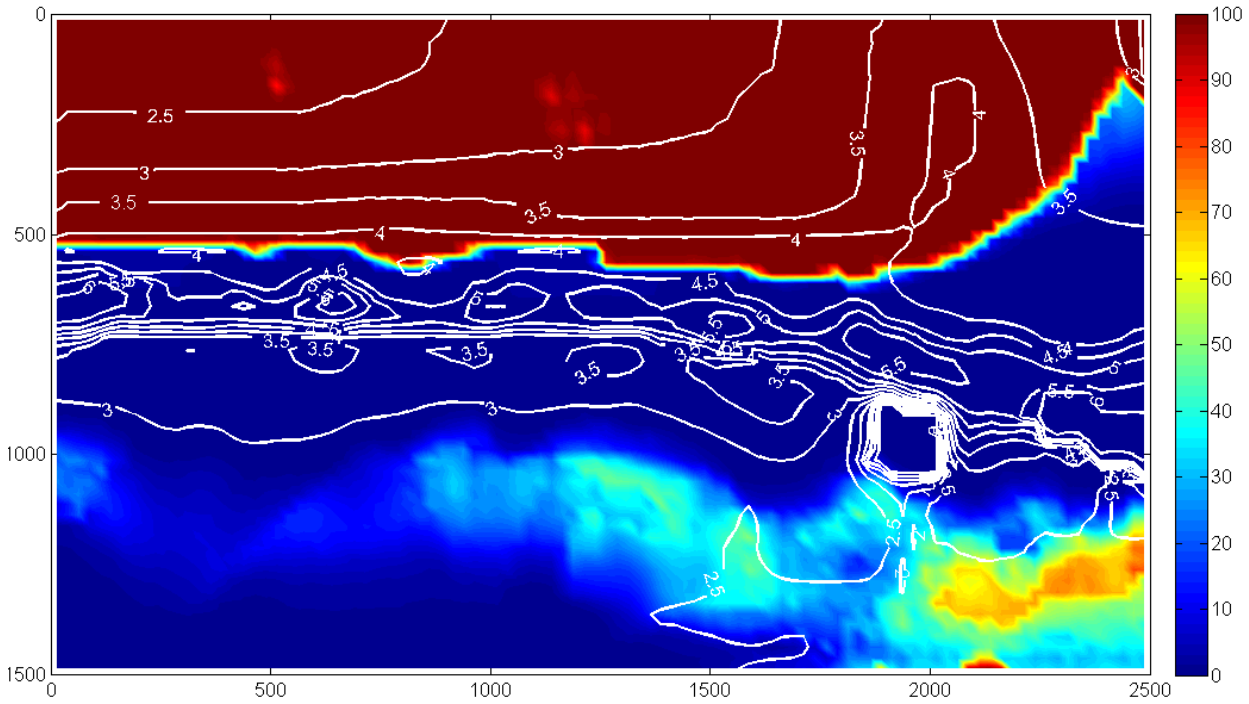
Figuur 10, Figuur 11, Figuur 12 en Figuur 13 geven de modelresultaten weer in de bovenste modellaag na zes maanden van bemaling. De voorgestelde resultaten zijn respectievelijk: de zoetwaterstijghoogte, het verschil in zoetwaterstijghoogte ten opzichte van de referentiesituatie, de zoet-zoutwaterverdeling en het verschil in zoutwaterpercentage ten opzichte van de referentiesituatie. De stijghoogtes in de bovenste modellaag komen overeen met het niveau van de watertafel. De bemalingszone bevindt zich ten noordoosten ten opzichte van de bocht die de Sint-Jansader maakt. Dit is nabij de rand van de duin-polderovergang, aan de zijde van de duinen. Ten gevolge van de bemaling ligt de stijghoogte in deze bemalingszone op -0.2mTAW. De stijghoogte kent een grotere verlaging in het noordoosten daar de initiële grondwaterstand hier ook hoger ligt. Het stijghoogteverschil dat optreedt in het zuidwesten van de bemalingszone is lager, de initiële stijghoogte lag hier een stuk lager door de nabijheid van de Sint-Jansader. Concentratiewijzigingen ten gevolge van de aangelegde bemaling zijn moeilijk af te leiden van de zoet-zoutwaterverdelingskaart. Indien de verschillen ten opzichte van de referentiekaart gevisualiseerd worden, wordt duidelijker waar er wijzigingen in zoutconcentratie optreden. Nabij de watertafel is er enkel een kleine wijziging in het zoutwaterpercentage merkbaar aan de zuidwestelijke hoek van het bemaalde gebied. Dit is te wijten aan het feit dat de overgangszone tussen het zoete en zoute water hier dichter bij de bemaling gelegen is. Door de verlaagde watertafel zal er een sterkere opwaartse stroming ontstaan. Dit kan de overgangszone van het zoete en zoute water beperkt opwaarts doen migreren. Dit fenomeen wordt duidelijker op de verticale doorsnedes doorheen het modelgebied.

Figuur 14, Figuur 15, Figuur 16 en Figuur 17 geven de modelresultaten weer langsheen kolom 79 na zes maanden van bemaling. De voorgestelde resultaten zijn respectievelijk: de zoetwaterstijghoogte, het verschil in zoetwaterstijghoogte ten opzichte van de referentiesituatie, de zoet-zoutwaterverdeling en het verschil in zoutwaterpercentage ten opzichte van de referentiesituatie. Op de doorsnede met de stijghoogtes en zoet-zoutwaterverdeling kan men zien dat de opgelegde bemaling zich aan de zuidzijde (rechts op de figuur) nabij de rand van de zoetwaterbel bevindt. Wijzigingen in concentratie zullen zich voornamelijk langs deze zijde voordoen. Dit is duidelijk zichtbaar als Figuur 15 en Figuur 17 met elkaar vergeleken worden. Concentratiewijzigingen treden op ten gevolge van de opwaartse stroming die de aangelegde bemaling induceert. Onder de opgelegde bemaling en ten zuiden van deze bemalingszone treedt er een verzilting aan de overgangszone tussen het zoete en zoute water. Noordelijk van de aangelegde bemaling kan langs deze overgangszone tussen het zoete en zoute water een lichte

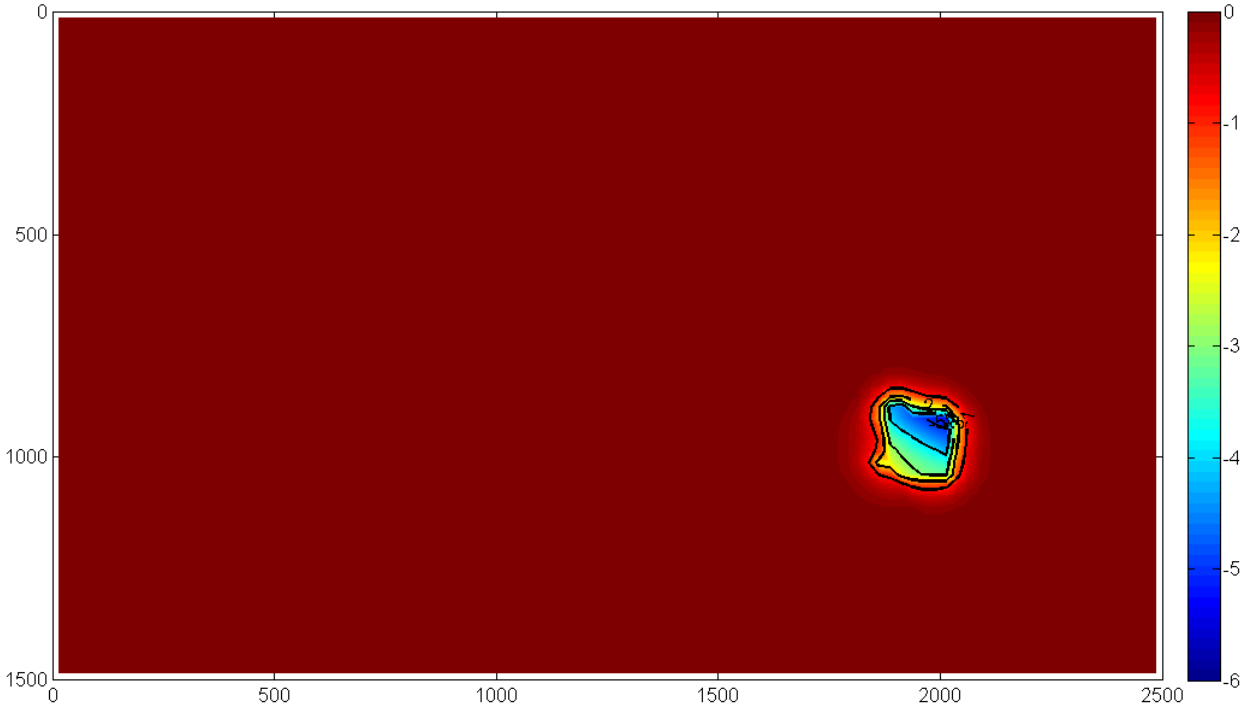
verzoeting optreden. Deze verschijnselen kunnen als volgt verklaard worden. De bemaling zorgt voor een upconing van zouter water onder het bemaalde gebied. Hierdoor wordt zouter water van omliggende gebieden richting de upconing aangetrokken en wordt er ruimte vrij gemaakt voor zoeter water. Deze verzoeting treedt op daar waar het grondwater aangevuld wordt met zoet infiltrerend water, nl. het duingebied ten noorden van de bouwputten. Zuidelijk van de bemaling treedt deze verzoeting in veel mindere mate op daar er in dit gebied weinig aanvulling is van het grondwater met zoet infiltrerend water. Zuidelijk van de bouwputten bevinden zich immers poldergebieden. De sterkte van de opwaartse stroming onder het bemaalde gebied blijft steeds beperkt. De aanwezige klei- en veenlagen nabij het oppervlak zorgen voor een buffer van verlagingen naar de diepere lagen, de verlagingen in de diepere lagen (laag 2 en dieper) blijven steeds beperkt (zie Figuur 16). De zone met gewijzigde concentraties blijft aldus ook beperkt in omvang en sterkte (max 10% verschil ten opzichte van de referentiesituatie).



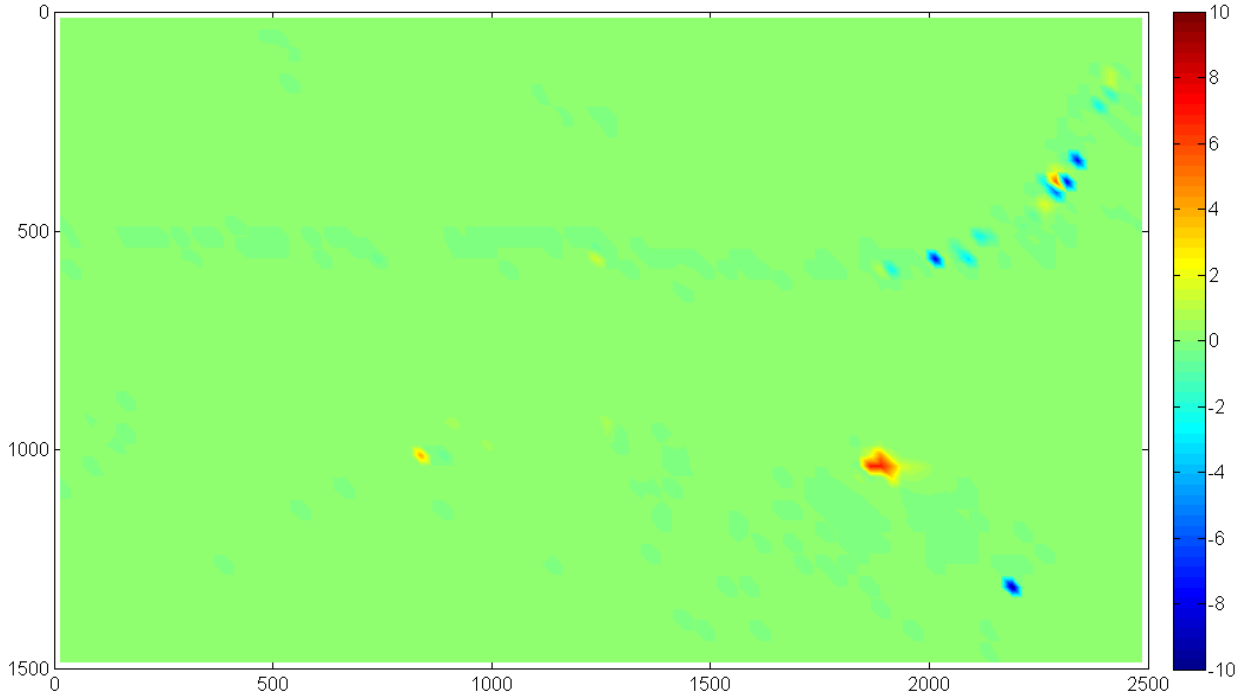
Figuur 10: Zoetwaterstijghoogte (in mTAW) van de bovenste modellaag na zes maanden bemaling.



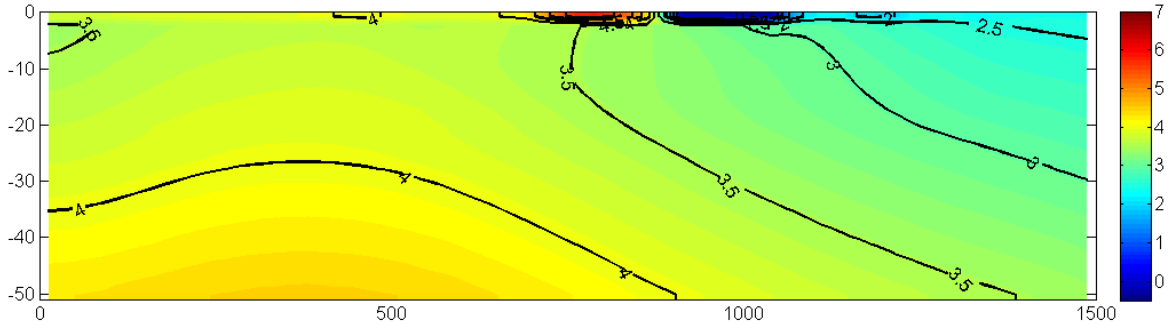
Figuur 11: Zoet-zoutwaterverdeling van de bovenste modellaag na zes maanden bemaling. De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte.



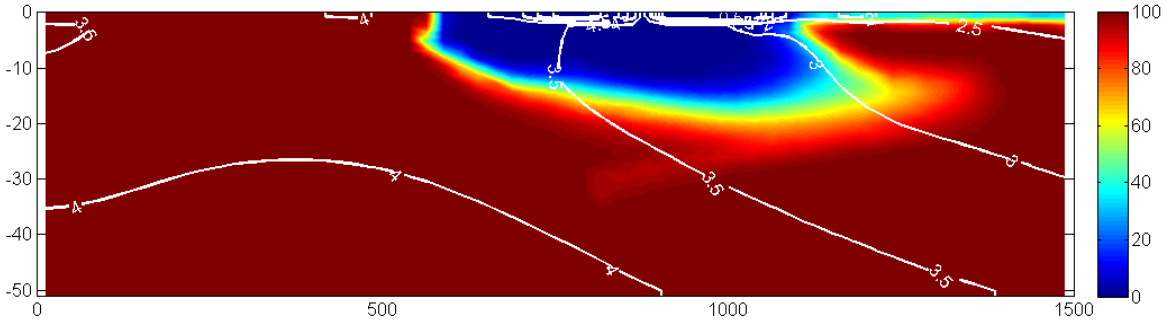
Figuur 12: Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling. Negatieve waarden wijzen op verlagingen ten gevolge van de bemaling.



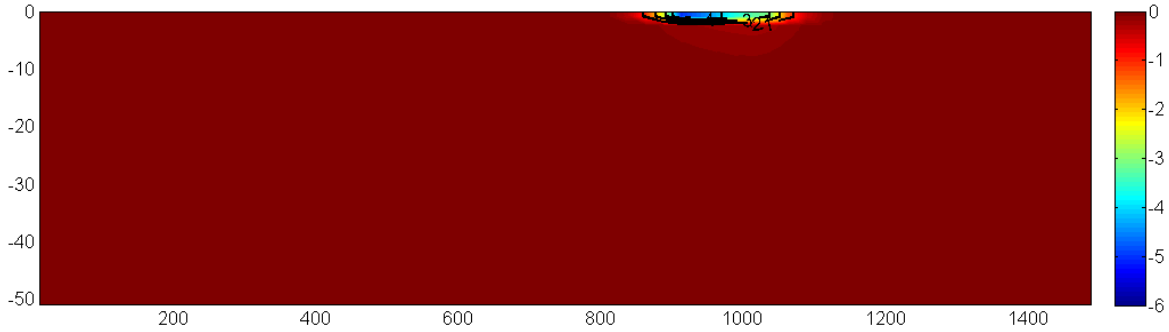
Figuur 13: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte.



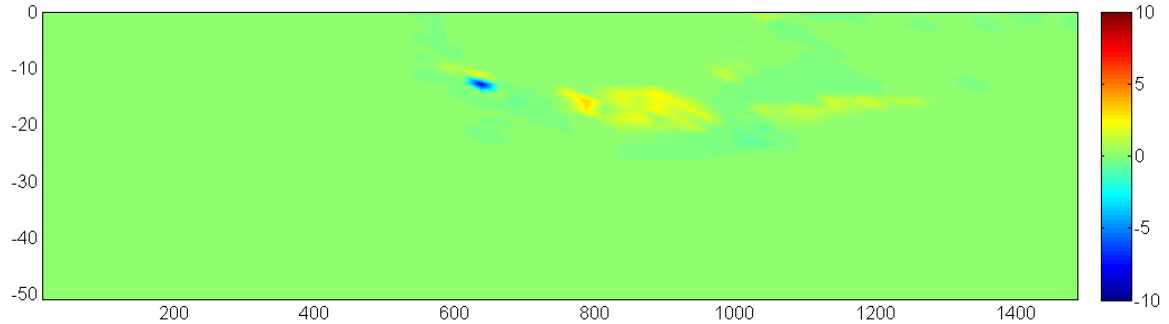
Figuur 14: Zoetwaterstijghoogte (in mTAW) langsheen kolom 79 na zes maanden bemaling. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



Figuur 15: Zoet-zoutwaterverdeling langsheen kolom 79 na zes maanden bemaling. De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



Figuur 16: Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) langsheen kolom 79 modellaag tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling. Negatieve waarden wijzen op verlagingen ten gevolge van de bemaling. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



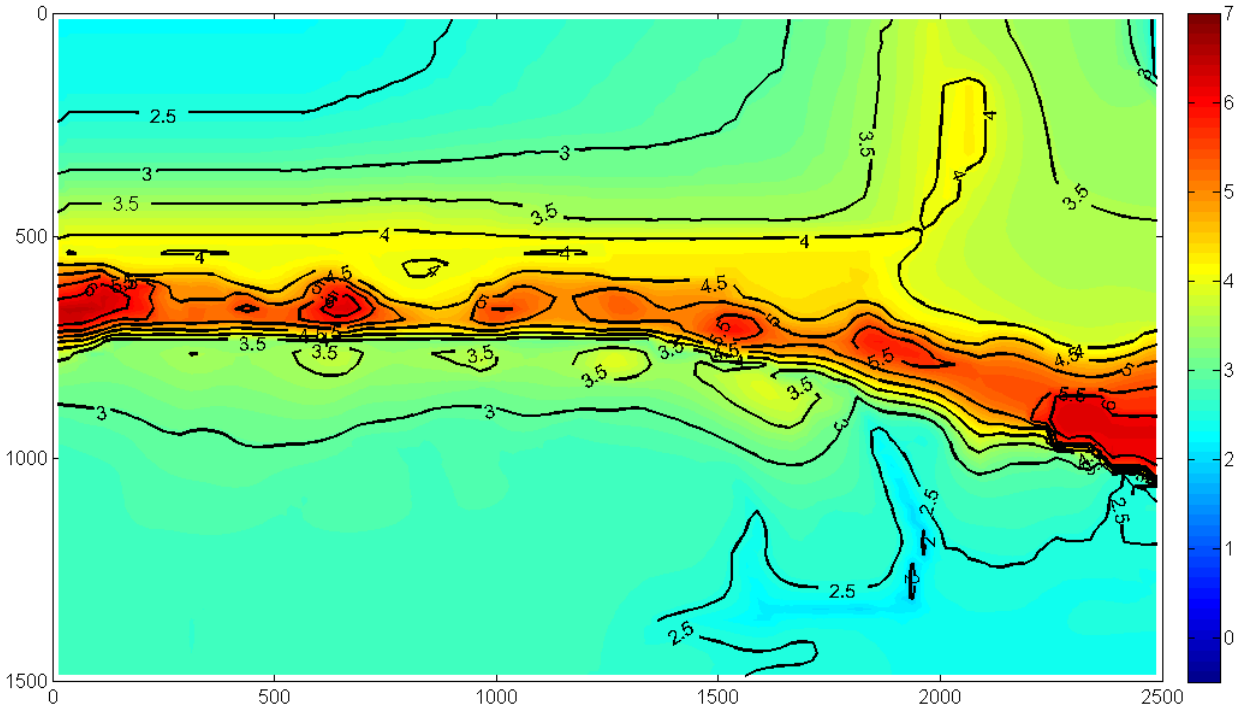
Figuur 17: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.

2.3.3 Periode na de bemaling

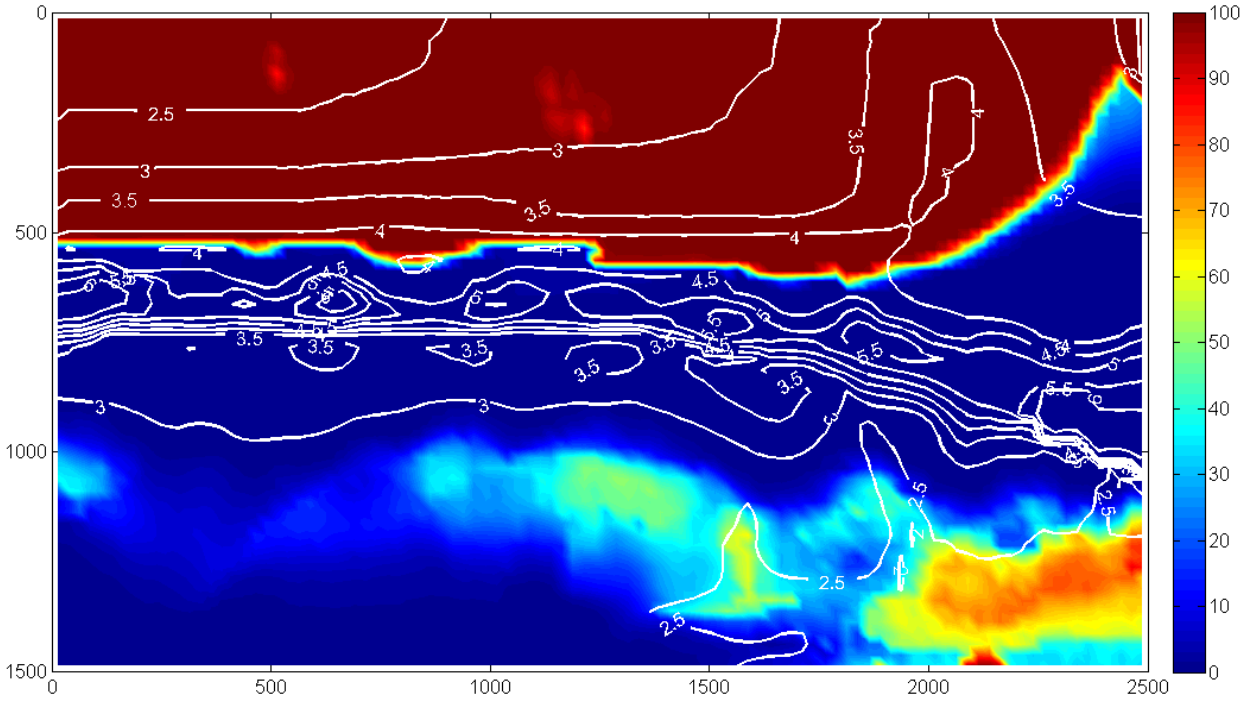
In deze paragraaf worden de resultaten besproken van de tweede simulatieperiode van het tweede model, namelijk de situatie één jaar na het stilleggen van de bemalingen.

Figuur 18, Figuur 19, Figuur 20 en Figuur 21 geven de modelresultaten weer in de bovenste modellaag, één jaar na het stilleggen van de bemalingen. De voorgestelde resultaten zijn respectievelijk: de zoetwaterstijghoogte, het verschil in zoetwaterstijghoogte ten opzichte van de referentiesituatie, de zoet-zoutwaterverdeling en het verschil in zoutwaterpercentage ten opzichte van de referentiesituatie. Eén jaar na het stilleggen van de bemaling treedt er dus nog een beperkte restverlaging op in de zone waar de bemaling werd opgelegd (zie Figuur 20). De opwaartse stroming die de bemaling teweegbracht, is nog aanwezig maar is sterk afgenomen in grootte. De verziltingszone nabij de watertafel ten zuidwesten van de bemalingszone is aldus nog beperkt in omvang toegenomen, echter niet in sterkte (maximale toename $\pm$ 10%). De restverlaging zal met de tijd steeds verder afnemen en zal uiteindelijk nagenoeg terug in de oorspronkelijke situatie evolueren. Hierbij zal dan ook de opgetreden verzilting langzaamaan terug weggedrongen worden.

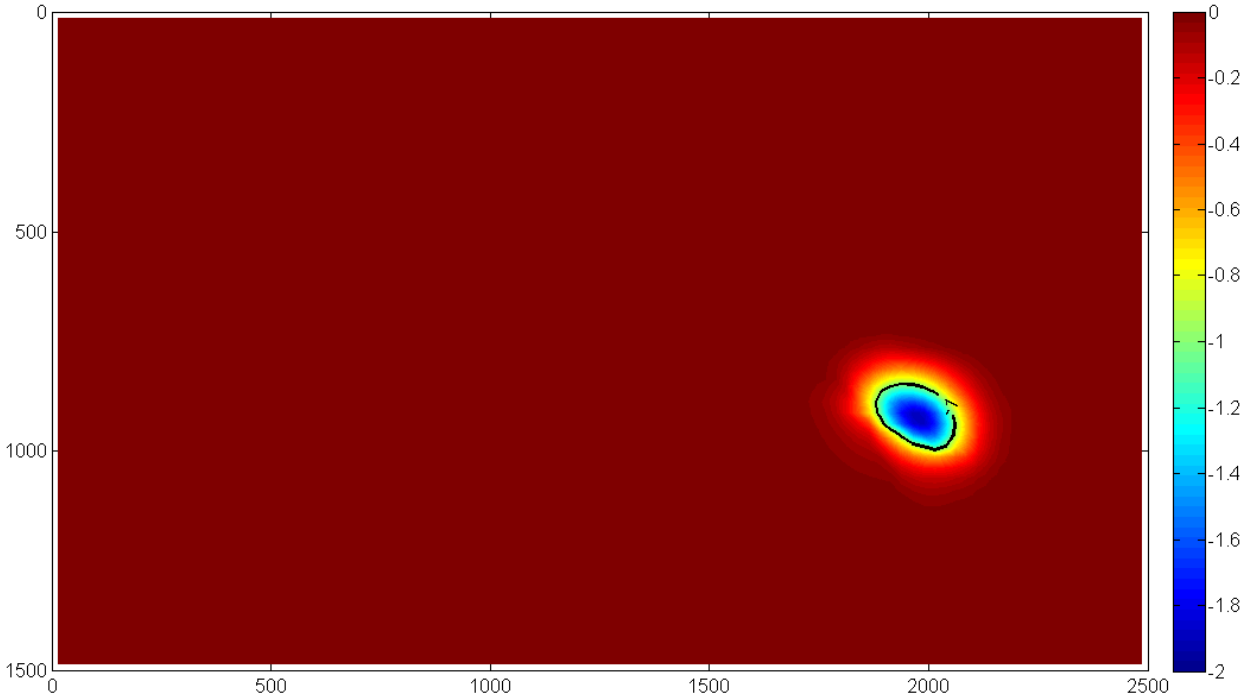
Figuur 22, Figuur 23, Figuur 24 en Figuur 25 geven de modelresultaten weer langsheen kolom 79, één jaar na het stilleggen van de bemalingen. De voorgestelde resultaten zijn respectievelijk: de zoetwaterstijghoogte, het verschil in zoetwaterstijghoogte ten opzichte van de referentiesituatie, de zoet-zoutwaterverdeling en het verschil in zoutwaterpercentage ten opzichte van de referentiesituatie. Onder invloed van de opwaartse stroming die geïnduceerd wordt door de restverlaging, neemt de verzilting langsheen de rand van de zoetwaterbel onder en zuidelijk van de bemaling toe. Ten noorden van de bemalingszone kan men een verdere verzoeting langsheen de rand van de zoetwaterbel waarnemen. Met de tijd zal de restverlaging verder afnemen en zal ook de opwaartse stroming verminderen. De concentratiewijzigingen die ontstonden ten gevolge van de opgelegde bemaling zullen dan langzaamaan terug verdwijnen.



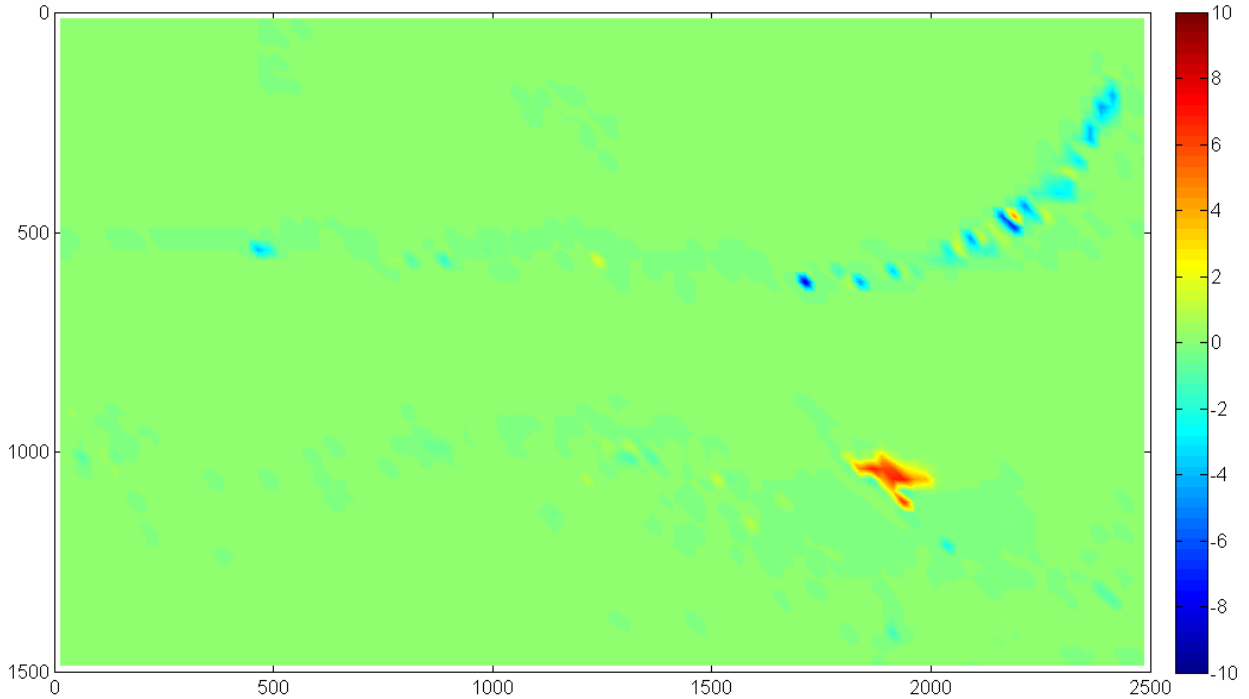
Figuur 18: Zoetwaterstijghoogte (in mTAW) van de bovenste modellaag, één jaar na het stilleggen van de bemaling.



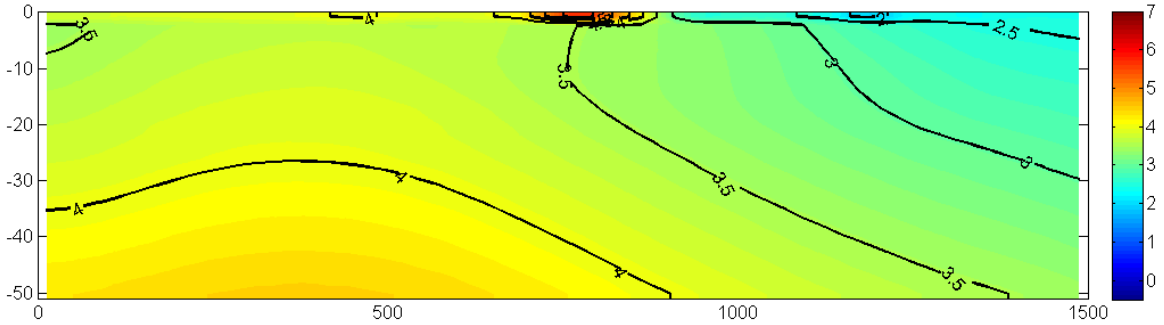
Figuur 19: Zoet-zoutwaterverdeling van de bovenste modellaag, één jaar na het stilleggen van de bemaling. De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte.



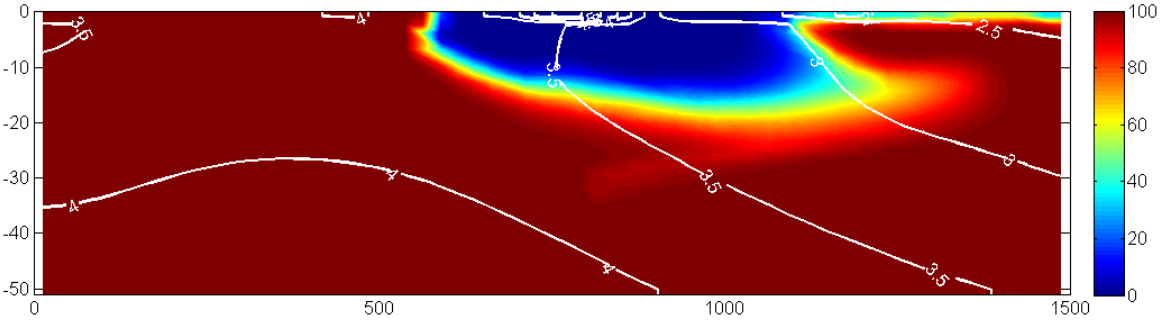
Figuur 20: Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op verlagingen ten gevolge van de bemaling.



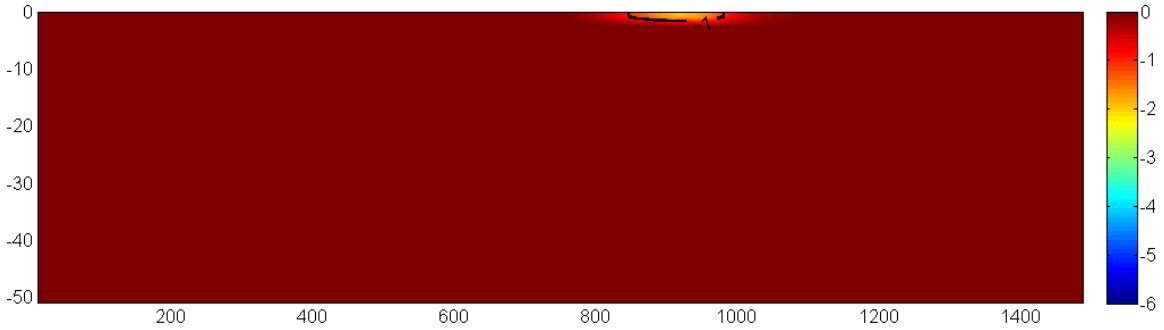
Figuur 21: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) van de bovenste modellaag tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte.



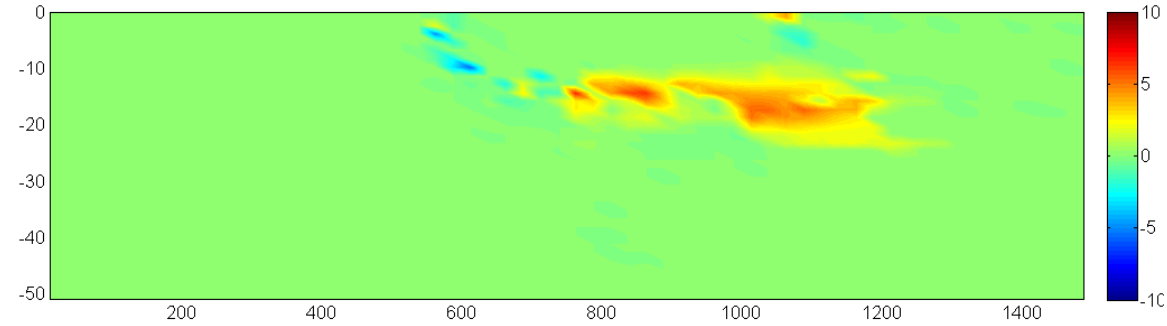
Figuur 22: Zoetwaterstijghoogte (in mTAW) langsheen kolom 79, één jaar na het stilleggen van de bemaling. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



Figuur 23: Zoet-zoutwaterverdeling langsheen kolom 79, één jaar na het stilleggen van de bemaling. De kleurenschaal heeft het zoutwaterpercentage weer, de witte contourlijnen de stijghoogte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



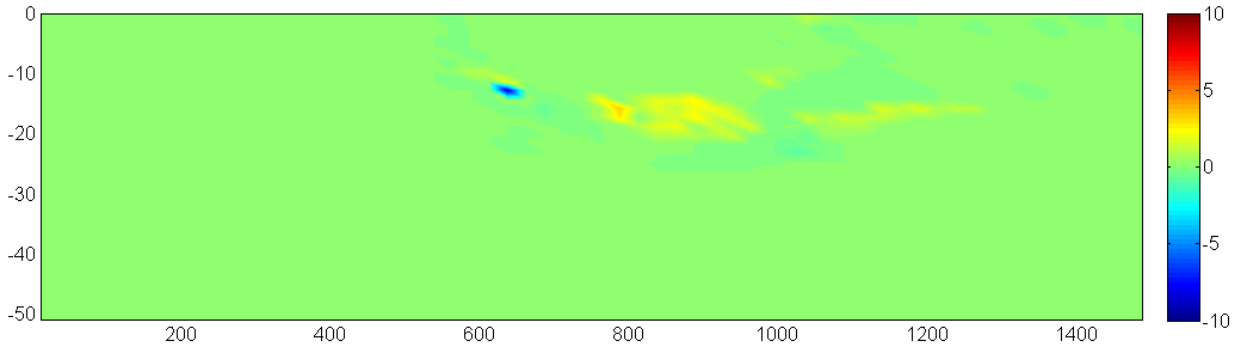
Figuur 24: Verschil in zoetwaterstijghoogte (in m) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op verlagingen ten gevolge van de bemaling. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



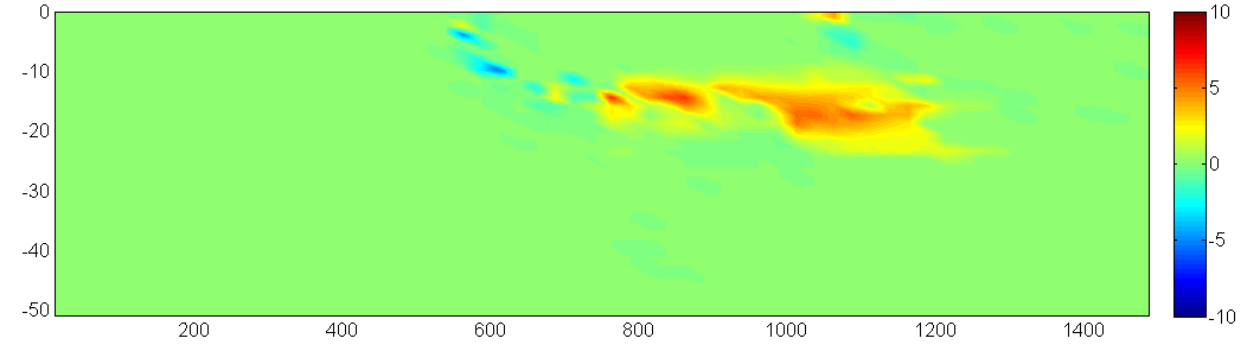
Figuur 25: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en één jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.

2.4 Evolutie van de zoet-zoutverdeling

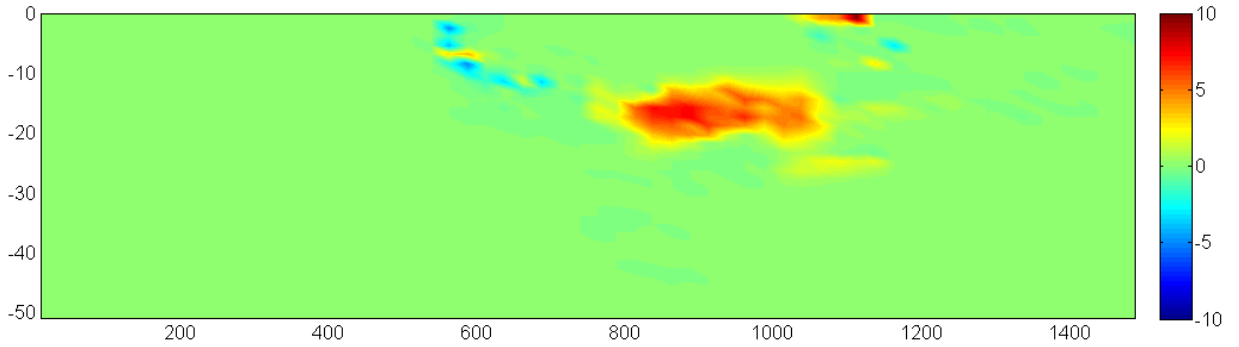
Als laatste stap wordt het model die in vorige paragraaf werd besproken uitgebreid voor langere periodes na het stilleggen van de bemaling. Het verschil in zoet-zoutwaterverdeling wordt bekeken voor respectievelijk het moment van het stilleggen van de bemaling (=0 jaar), 1 jaar, 2 jaar, 5 jaar, 10 jaar, 20 jaar en 50 jaar na stilleggen van de bemaling. Hierbij wordt specifiek naar de verschillen gekeken ten opzichte van de referentiesituatie langsheen kolom 79. Initieel kan men een lichte verziltingszone opmerken langsheen de rand van de zoetwaterbel ter hoogte van de bemalingszone. Deze verzilting neemt toe in omvang onder invloed van de restverlagingen die optreden na het stilleggen van de bemaling. Deze restverlagingen nemen met de tijd steeds verder af en zullen geleidelijk aan terug naar de oorspronkelijke configuratie evolueren. Bij afname van deze restverlagingen zal ook de opwaartse stroming die hierdoor geinduceerd werd steeds afnemen in sterkte. Hierdoor zal er geen bijkomende verzilting meer optreden. De verzilte zone zal zich dan onder invloed van de heersende stroming gaan verplaatsen en diffuseren, waarbij de verziltingssterkte steeds afneemt. De verzilte zone verplaatst zich hier richting het zuiden, de stroming gaat immers vanuit de duinen richting de polders.



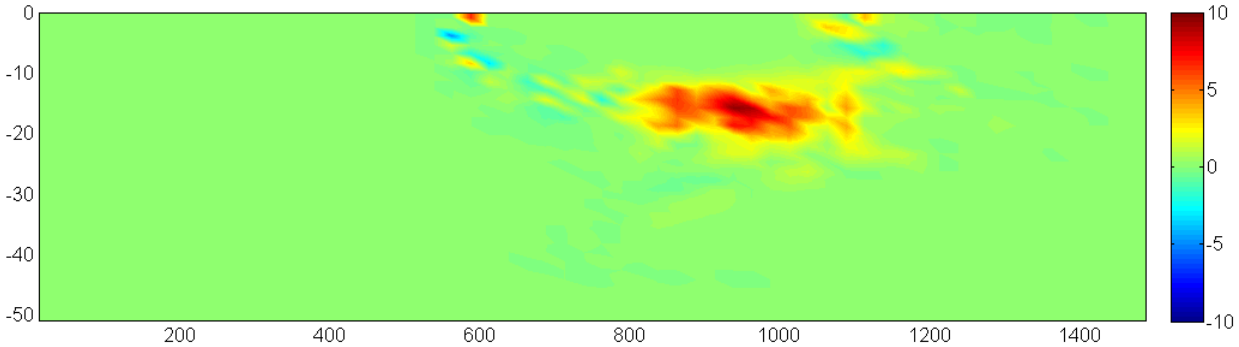
Figuur 26: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en na zes maanden bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



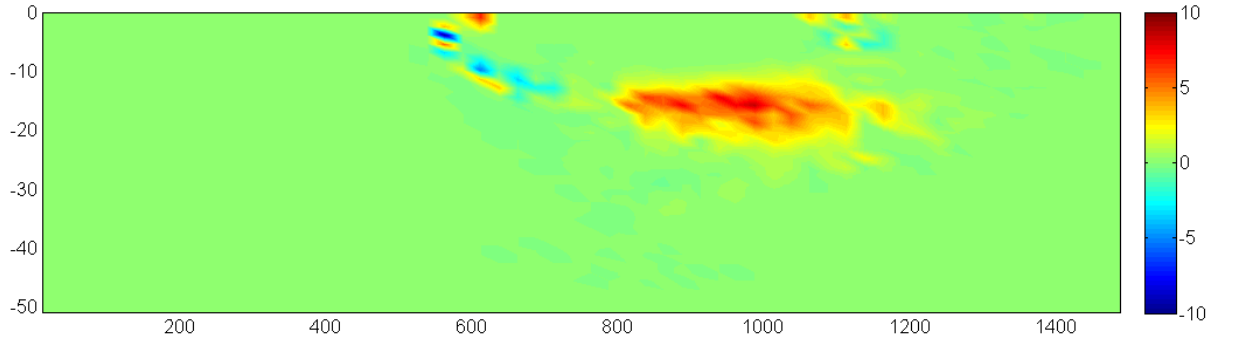
Figuur 27: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 1 jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



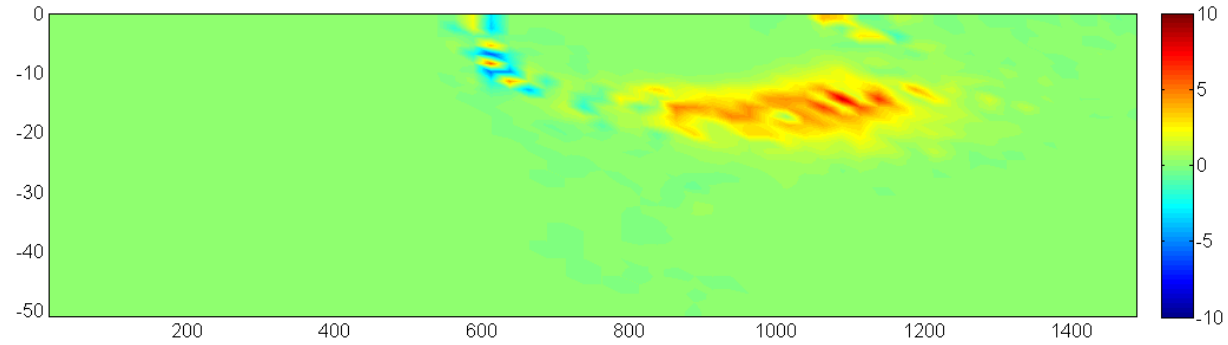
Figuur 28: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 2 jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



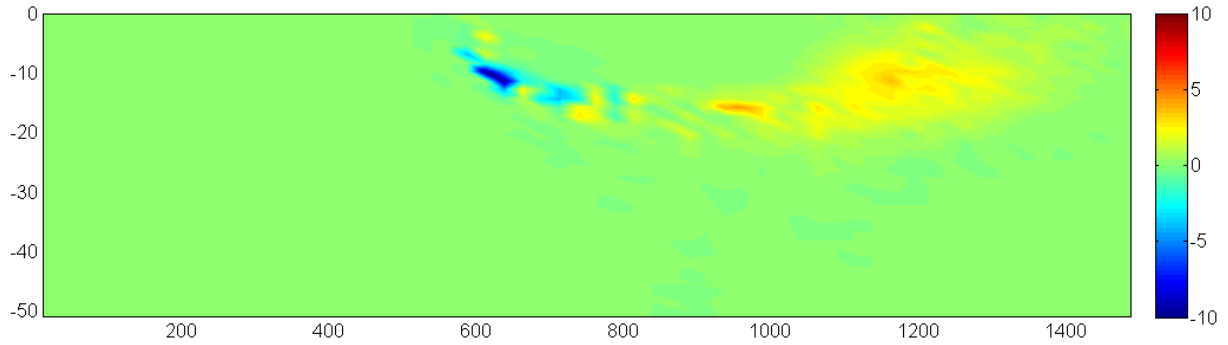
Figuur 29: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 5 jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



Figuur 30: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 10 jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



Figuur 31: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 20 jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.



Figuur 32: Verschil in zoutwaterpercentage (in %) langsheen kolom 79 tussen de referentiesituatie en 50 jaar na het stilleggen van de bemaling. Negatieve waarden wijzen op een afname van het zoutgehalte. Het noorden ligt links op deze doorsnede, het zuiden rechts.

3 Besluit

De te bemalen zone bevindt zich op de rand van duinen en polders, aan de zijde van de duinen. De opgelegde bemaling zorgt voor een verlaging van de grondwaterstand tot een niveau van -0.2mTAW. Dit zorgt voor een beperkt toegenomen opwaartse stroming, die voornamelijk langs de rand van de aanwezige zoetwaterbel voor wijzigingen in zoutconcentratie zorgen. Hierbij treedt een verzilting op onder en ten zuiden van de bemaling langsheen de rand van de zoetwaterbel. Noordelijk van de bemaling kan een lichte verzoeting optreden langsheen de rand van de zoetwaterbel. De restverlagingen die optreden na het stilleggen van de bemaling zorgen ervoor dat de toegenomen opwaartse stroming aanwezig blijft, echter beperkter in omvang. Dit zorgt voornamelijk voor een toename in volume van de verziltingszone. Met der tijd zal deze restverlaging verdwijnen en zal de opwaartse druk ten gevolge van deze bemaling ook wegebben. Dit zal ook de omvang van deze toegenomen verzilting terug doen afnemen.

4 Referentielijst

De Breuck, W., De Moor, G., Maréchal R. & Tavernier R. (1975). *Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatische laag van het Belgische kustgebied (1963-1973).* Bijlage 1 van de Proceedings of the 4th Salt Water Intrusion Meeting, Gent, oktober 1974.

Konikow, L.F., Goode, D.J. & Hornberger, G.Z. (1996). *A three-dimensional method of characteristics solute transport model (MOC3D). U*.S. Geological Survey. Water-Resources investigations Report, 96-4267.

Lebbe, L & Oude Essink, G.P. (1999). *MOC DENSITY/ MOCDENS3D-code (Section 12.11).* p.434-439, in Chapter 12. Survey of Computer codes and Case Histories. Eds. Sorek, S. & Pinder, G.F. in *Seawater Intrusion in Coastal Aquifers, Concepts, Methods and Practices.* Eds. Bear, J., Cheng, H.-D., Herrera,I. Sorek, S. and Ouazar D. Kluwer, Academic Publishers.

McDonald, M.G. & Harbaugh, A.W. (1988). *A modular three-dimensional finite difference ground-water flow model.* USGS, Techniques of Water-Resources Investigations 06-A1, 576p.

Vandenbohede, A. (2007). *Visual MOCDENS3D: visualisation and processing software for MOCDENS3D, a 3D density dependent groundwater flow and solute transport model.* User Manual. Research Unit Groundwater Modelling, Ghent University.

Van Der Gun, J. (1979). *Schatting van de elastische bergingscoëfficient van zandige watervoerende pakketten*. Delft, Jaarverslag 1979 TNO dienst waterverkenning, p.51-61

22.8 Landschap : Landschapsstudie hoogspanningsnetwerk tussen Zomergem en Zeebrugge

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

Imagine the result

LANDSCHAPSSTUDIE HOOGSPANNINGSNETWERK
tussen Zomergem en Zeebrugge

Elia

BE0100_046233 | versie 1.3 | augustus 2013





Opdrachtgever	ELIA ASSET NV Keizerslaan 20 1000 Brussel Tel: +32 2 546 70 11
Contactpersoon	Menno Janssens Tel: +32 2 546 77 58 Fax: menno.janssens@elia.be

Landschapsstudie Hoogspanningsnetwerk

tussen Zomergem en Zeebrugge

Opdrachtnemer	ARCADIS Belgium nv/sa **Maatschappelijke zetel** Koningsstraat 80 B-1000 Brussel www.arcadisbelgium.be	**Postadres** Kortrijksesteenweg 302 B-9000 Gent
Contactpersoon	Bart Antheunis Tel: +32 9 242 44 25 Fax: +32 9 242 44 45 b.antheunis@aracdisbelgium.be	

Revisie				
Versie	**Datum**	**Opmerking**		
Versie 1.0	maart 2013	Landschapsanalyse en aanzet landschappelijke inpassing		
Versie 1.1 en 1.2	april 2013 - juli 2013	Vervolledigen dossier en aanpassen figuren		
Versie 1.3	augustus 2013	Aanpassen aan opmerkingen Elia		
Opgesteld				
Afdeling/discipline	**Functie**	**Naam**	**Handtekening**	**Datum**
IRV, Ruimtelijke planning	Projectverantwoordelijke	Bart Antheunis		
Geverifieerd				
Afdeling/discipline	**Functie**	**Naam**	**Handtekening**	**Datum**
IRV, Ruimtelijke planning	projectverantwoordelijke	Bart Antheunis		
Goedgekeurd door klant				
Afdeling/discipline	**Functie**	**Naam**	**Handtekening**	**Datum**

Inhoud

INLEIDING....9
Opdrachtomschrijving 9
Leeswijzer 10
Plan van aanpak 11
1 Situering van het plangebied en de planonderdelen....13
DEEL 1 ANALYSE VAN HET LANDSCHAP 15
2 Beschrijving van de landschapstypes o.b.v. de traditionele landschappen 17
2.1 De kust 17
2.2 De kustpolders 18
2.3 Binnen-Vlaanderen De Zandstreek in de Vlaamse Vallei 18
3 Landschapsevolutie....19
3.1 Tracé 1: Stevin – Gezelle 19
3.2 Tracé 2: Gezelle – Van Maerlant 21
3.3 Tracé 3: Van Maerlant – Eeklo Noord 22
4 Kenmerken van het huidige landschap – bestaande landschapsstructuur....25
ONDERZOEK OP MACRONIVEAU 25
4.1 Tracé 1: Bovengrondse hoogspanningsleiding ‘Stevin – Gezelle’ 25
4.2 Tracé 2: Ondergrondse hoogspanningsleiding ‘Gezelle – Van Maerlant’ 29
4.3 Tracé 3: Bovengrondse hoogspanningsleiding ‘Van Maerlant – Eeklo-Noord’ 33
ONDERZOEK OP MICRONIVEAU 38
4.4 Microniveau: Hoogspanningsstation ‘Stevin’ 38
4.5 Overgangsstation ‘Gezelle’ 41
4.6 Overgangsstation Van Maerlant 44
DEEL 2 ZICHTBAARHEIDSANALYSE 47
5 Onderzoek naar de visuele invloedssfeer van de planonderdelen 49
5.1 Methodologie van het onderzoek 49
ONDERZOEK OP MACRONIVEAU 50
5.2 Visuele invloedssfeer van de hoogspanningsleidingen 50
ONDERZOEK OP MICRONIVEAU 63
5.3 Visuele invloedssfeer van de hoogspannings- en overgangsstations 63
DEEL 3 LANDSCHAPSINTEGRATIE 83
6 Beschrijving van de ruimtelijke beleidscontext 84
6.1 Station Stevin 84
6.2 Bovengrondse hoogspanningsverbinding Stevin – Gezelle 85
6.3 Overgangsstation Gezelle 87
6.4 Ondergrondse hoogspanningsverbinding Gezelle – Van Maerlant 87
6.5 Overgangsstation Van Maerlant 89
6.6 Bovengrondse hoogspanningsverbinding Van Maerlant – Eeklo Noord 89
7 Naar een goede landschappelijke inpassing – theoretisch kader 93
8 Naar een goede landschappelijke inpassing – toepassing op de projectonderdelen 94
8.1 Landschappelijke inpassing hoogspanningsleidingen 94
8.2 Landschappelijke inpassing van de stations 116
Bronnen: 129
Bijlage – kaartenbundel.... 131
Bijlage –fiches toe te passen beplanting: 132

Lijst der figuren

Deel 1: ANALYSE

Figuur 1: Situering van het plangebied en de planonderdelen 13
Figuur 2: Traditionele landschapstypes 17
Figuur 3: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: bebouwing 25
Figuur 4: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: infrastructuur 26
Figuur 5: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: landschap 27
Figuur 6: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: landschapstypen 28
Figuur 7: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: bebouwing 29
Figuur 8: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: infrastructuur 30
Figuur 9: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: landschap 31
Figuur 10: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: landschapstypen 32
Figuur 11: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: bebouwing 33
Figuur 12: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: infrastructuur 34
Figuur 13: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: landschap 35
Figuur 14: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: landschapstypen 37
Figuur 15: Stevin: bestaande structuur: bebouwing 38
Figuur 16: Stevin: bestaande structuur: infrastructuur 38
Figuur 17: Stevin: bestaande structuur: landschap 39
Figuur 18: Stevin: bestaande structuur: landschapskenmerken 39
Figuur 19: Gezelle: bestaande structuur: bebouwing 41
Figuur 20: Gezelle: bestaande structuur: infrastructuur 41
Figuur 21: Gezelle: bestaande structuur: landschap 42
Figuur 22: Gezelle: bestaande structuur: landschapskenmerken 42
Figuur 23: Van Maerlant: bestaande structuur: bebouwing 44
Figuur 24: Van Maerlant: bestaande structuur: infrastructuur 44
Figuur 25: Van Maerlant: bestaande structuur: landschap 45
Figuur 26: Van Maerlant: bestaande structuur: landschapskenmerken 45
Figuur 27: Stevin-Gezelle: Zichtbaarheid: aanduiding zichten 52
Figuur 28: Stevin-Gezelle: Zichtbaarheid: invloed zichten 52
Figuur 29: Stevin-Gezelle: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten 53
Figuur 30: Van Maerlant-Eeklo-Noord: Zichtbaarheid: aanduiding zichten 59
Figuur 31: Van Maerlant-Eeklo-Noord: Zichtbaarheid: invloed zichten 60
Figuur 32: Van Maerlant-Eeklo-Noord: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten 62
Figuur 33: Stevin: Zichtbaarheid: aanduiding zichten 67
Figuur 34: Stevin: Zichtbaarheid: invloed zichten 68
Figuur 35: Stevin: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten 69
Figuur 36: Gezelle: Zichtbaarheid: aanduiding zichten 73
Figuur 37: Gezelle: Zichtbaarheid: invloed zichten 74
Figuur 38: Gezelle: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten 75
Figuur 39: Van Maerlant: Zichtbaarheid: aanduiding zichten 79
Figuur 40: Van Maerlant: Zichtbaarheid: invloed zichten 80
Figuur 41: Van Maerlant: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten 81
Figuur 42: Stevin-Gezelle: Integratie: voorstel integratiemaatregelen 101

Figuur 43: Stevin-Gezelle: Integratie: resultaat invloed zichten 102
Figuur 44: Stevin - Gezelle: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: voorstel aangepast tracé 103
Figuur 45: Stevin - Gezelle: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: resultaat invloed zichten 103
Figuur 46: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: voorstel integratiemaatregelen 112
Figuur 47: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: resultaat invloed zichten 113
Figuur 48: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: voorstel aangepast tracé 114
Figuur 49: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: resultaat invloed zichten 115
Figuur 50: Stevin: Integratie: voorstel integratiemaatregelen 119
Figuur 51: Stevin: Integratie: resultaat invloed zichten 120
Figuur 52: Gezelle: Integratie: voorstel integratiemaatregelen 123
Figuur 53: Gezelle: Integratie: resultaat invloed zichten 123
Figuur 54: Van Maerlant: Integratie: voorstel integratiemaatregelen 126
Figuur 55: Van Maerlant: Integratie: resultaat invloed zichten 127

Lijst der kaarten

Kaart 1: Groenplan tracé Stevin – Gezelle 104
Kaart 2: Groenplan oostelijk tunnelgebouw Boudewijnkanaal 106
Kaart 3: Groenplan tracé Van Maerlant – Eeklo Noord 115
Kaart 4: Groenplan hoogspanningsstation Stevin 121
Kaart 5: Groenplan overgangsstation Gezelle 123
Kaart 6: Groenplan overgangsstation Van Maerlant 128

INLEIDING

Opdrachtomschrijving

Elia wenst het hoogspanningsnetwerk tussen Zomergem en Zeebrugge uit te breiden. Dit project bestaat uit:

- De plaatsing van een hoogspanningsstation Stevin te Zeebrugge;
- De plaatsing van een overgangsstation Gezelle te Dudzele;
- De plaatsing van een overgangsstation Van Maerlant te Vivenkapelle;
- Aanleg van een ondergrondse hoogspanningslijn tussen deze twee overgangsstations
- Aanleg van nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen en plaatsing masten;
- Verwijderen van bestaande hoogspanningslijnen.

Deze ruimtelijke ingreep zal een visuele impact hebben op de omgeving en de omwonenden en vraagt bijgevolg om een onvermengde ruimtelijke landschappelijke visie voor een optimale afstemming tussen de inrichting van het terrein en de omgeving. Elia neemt het initiatief voor een studie omtrent het nader bestuderen van de omgeving en doen van suggesties wat betreft de inrichting van het terrein en de omgeving als geheel.

De opdracht is tweeledig omschreven:

Opdracht 1: Op eigen terrein

Opmaak van een ontwerp voor landschappelijke integratie op de terreinen in eigendom van Elia (locatie hoogspanningsstation en twee locaties overgangsstations). De hoofdfunctie van de restpercelen dient echter agrarische te blijven. Maar dit neemt niet weg dat de aanleg van degelijke groenaanplanting mogelijk moet zijn.

Opdracht 2: in de omgeving

Het onderzoeken van een landschappelijke integratie in een ruimer kader van de drie locaties en het gehele tracé. Hierbij wordt abstractie gemaakt van de eigendomssituatie van de omliggende percelen. Dit tweede luik van de opdracht dient om na te gaan of het beschouwen van een ruimere omgeving op een eenvoudige wijze kan leiden tot een betere landschapsinspanning.

Een minimaal verlies aan landbouwareaal is hierbij het uitgangspunt.

De landschappelijke inpassing dient afgestemd te zijn op de huidige en de historische kenmerken van het landschap.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1: Hier wordt een opsomming gemaakt van de verschillende **planonderdelen** met hun situering binnen de omgeving.

Deel 1: Analyse van het landschap

Hoofdstuk 2: In dit hoofdstuk worden de onderscheidende **karakteristieken** voor de relevante landschapstypes opgelijst. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de beschrijving van de **traditionele landschappen**.

Hoofdstuk 3: In dit hoofdstuk worden de **huidige landschapskenmerken** geanalyseerd zodanig dat deze in een later stadium kunnen gebruikt worden voor de integratie.

Deel 2: Zichtbaarheidsanalyse

Hoofdstuk 4: Hier wordt onderzocht hoe de verschillende planonderdelen een visuele invloed hebben op de verschillende actoren en hoe sterk deze invloed is.

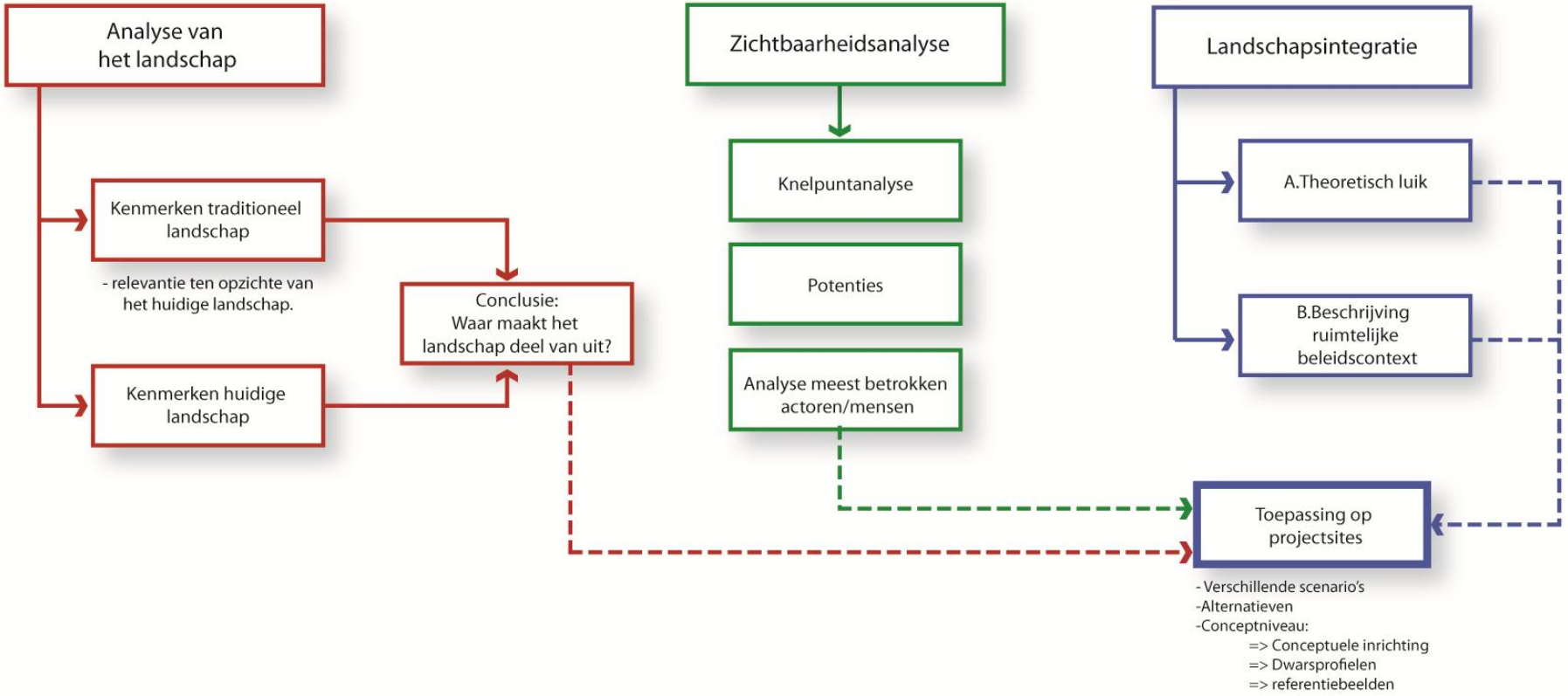
Deel 3: Landschapsintegratie

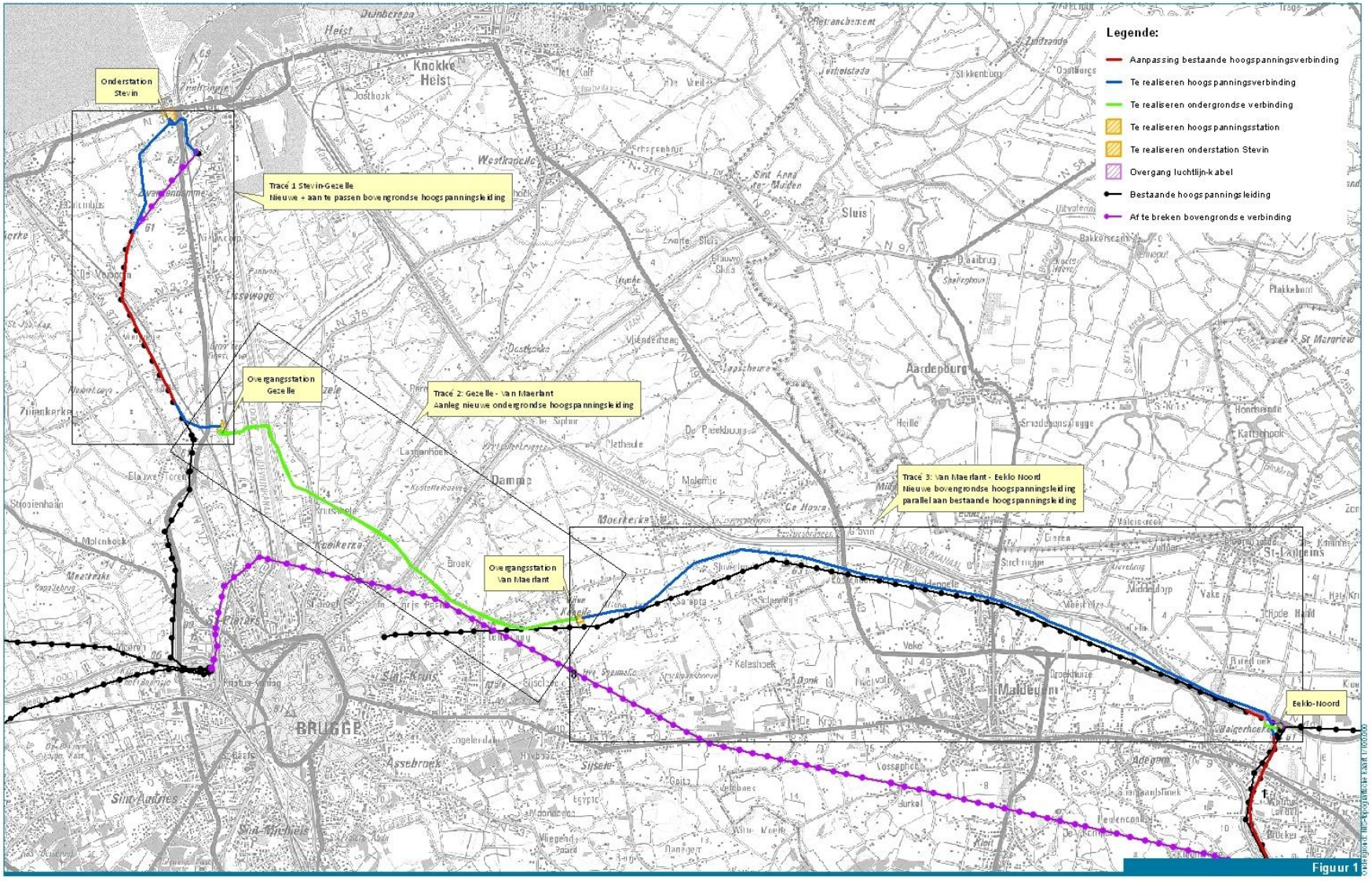
Hoofdstuk 5: Hier wordt er omschreven in welke **ruimtelijke beleidscontext** de planonderdelen gecategoriseerd worden.

Hoofdstuk 6: Het **theoretische luik** omvat een omschrijving met integratie-methodiek zodanig dat men tot een kwaliteitsvolle landschappelijke inpassing komt.

Hoofdstuk 7: **Toepassing op de projectonderdelen**: Hier zal de toepassing gebeuren van alle opgedane informatie op de projectonderdelen, er worden conceptuele voorstellen opgemaakt aan de hand van de voorgaande hoofdstukken.

Plan van aanpak





Figuur 1

Landschapsstudie: Situering plan onderdelen

1 Situering van het plangebied en de planonderdelen

Het project bevindt zich in het noordwesten van de provincies West en Oost-Vlaanderen. Het project strekt zich uit tussen Zomergem en Zeebrugge en heeft betrekking op de gemeenten Zomergem, Eeklo, Sint-Laureins, Maldegem, Damme, Brugge, Zuienkerke en Blankenberge.

Volgende projectonderdelen kunnen worden onderscheiden:

1. Bouw van het hoogspanningsstation “Stevin” te Zeebrugge
2. Aanpassen en uitbreiding van een bestaande bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen het hoogspanningsstation “Stevin” en het te realiseren overgangsstation “Gezelle”
3. Bouw van het overgangsstation “Gezelle” ter hoogte van Dudzele
4. Bouw van een ondergrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de overgangsstations “Gezelle” en “Van Maerlant”
5. Bouw van het overgangsstation “Van Maerlant”
6. Bouw van een nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen het overgangsstation “Van Maerlant” en het bestaande station “Eeklo Noord”, parallel aan de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding.
7. Aanpassen van een bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen het station “Eeklo Noord” en “Horta” in Zomergem.
8. Verwijderen van een bestaande bovengrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding.

Deze landschapsstudie heeft enkel betrekking op de landschappelijke inpassing van de te realiseren stations (planonderdelen 1, 3 en 5) en de nieuw te realiseren hoogspanningsverbindingen (planonderdelen 2, 4 en 6).

Voor de beschrijving van het landschap op macroniveau wordt het plangebied opgedeeld in drie tracés. Het tracé Stevin-Gezelle, Gezelle-Van Maerlant en Van Maerlant–Eeklo-Noord.

Figuur 1: Situering van het plangebied en de planonderdelen

DEEL 1 ANALYSE VAN HET LANDSCHAP

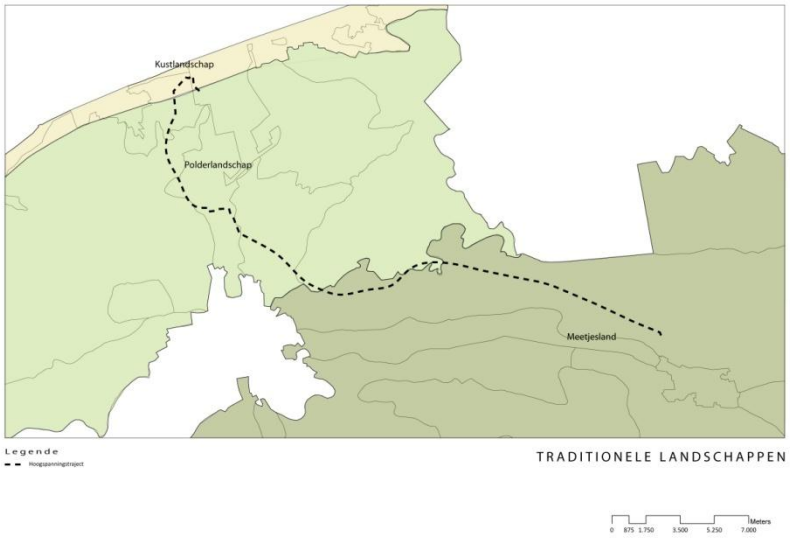


2 Beschrijving van de landschapstypes o.b.v. de traditionele landschappen

Bij het landschappelijk inpassen van de stations en de hoogspanningsleidingen speelt de omgeving een belangrijke rol. Elk landschap heeft zijn eigen karakteristieken. Door gebruik te maken van deze karakteristieken bij het ontwerp van de stations en de inplanting van de hoogspanningsmasten, kan een hoogwaardige, duurzame inpassing bereikt worden met meerwaarde voor de omgeving.

In dit hoofdstuk worden de onderscheidende karakteristieken voor de relevante landschapstypes opgelijst. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de beschrijving van de traditionele landschappen.

Figuur 2: Traditionele landschapstypes



Volgende drie landschapstypes worden onderscheiden binnen het plangebied van het gehele hoogspanningsnetwerk:

2.1 De kust

Met de Westelijke Middenkust (Oostende-Zeebrugge)

Structuurdragende matrix:

- De kust en duinmorfologie, geaccentueerd door de infrastructuur.

Zichtbare open ruimten:

- Panoramisch wijds naar de zee kijkend;
- Kleine compartimenten tussen de bebouwing;
- Verre doorzichten naar de polders gericht.

Impact bebouwing:

- Bebouwing begrenst de open ruimte.

Betekenis kleine landschapselementen:

- Vormen inclusies in de bebouwing of het sterk variërende reliëf;
- Hebben vooral een cognitieve betekenis. (monument, herkenningspunt)



2.2 De kustpolders

Met o.a. oostelijke Middelland, oostelijke Oudland, Oudland ten NO van Brugge, Nieuwland van Knokke.

Structuurdragende matrix:

- Vlak landbouwgebied met kleine, lage kerndorpen.
- Sterk verspreide alleenstaande bebouwing.

Zichtbare open ruimten:

- Weidse panoramische zichten in vele richtingen.
- Skyline van de kust en Binnen-Vlaanderen meestal zichtbaar.

Impact bebouwing:

- Bebouwing vormt geïsoleerde puntvormige elementen in de open ruimte.
- Bebouwing kan langs de randen en de wegen ruimtebegrenzende massa's vormen.

Betekenis kleine landschapselementen:

- Uitzonderlijke dominante beelddragers. (torens...)
- Repetitieve karakteristieke elementen. (brugjes, sloten...)



2.3 Binnen-Vlaanderen
De Zandstreek in de Vlaamse Vallei

Met het Meetjesland ten westen van het kanaal Gent-Terneuzen

Infrastructuur:

- Een zeer strak en rechtlijnig wegennet.

Structuurdragende matrix:

- Vlak landbouwland met weinig uitgesproken microreliëf die nederzettingen en infrastructuur structureert.
- Overwicht van grote, regelmatige blokvormige percelering.
- Kleine, regelmatige en onregelmatige blokvormige percelering en bebouwing geconcentreerd in kernen.

Zichtbare open ruimten:

- Afwisselend verre en soms weidse zichten en door groenschermen begrensde ruimten.
- Weinig of geen perceelsrandbegroeiïng.

Impact bebouwing:

- Bebouwing kan ruimtebegrenzend zijn.

Betekenis kleine landschapselementen:

- Groene elementen zijn resten van een eens goed geconnecteerde lineaire groenstructuur;
- Nederzettingskernen bevatten talrijke elementen met monumentwaarde.
- Groot aantal dijken vormen een typisch kenmerk van de relictzone.

3 Landschapsevolutie

3.1 Tracé 1: Stevin – Gezelle

Het plangebied heeft steeds een open ruimtebestemming gekend. Deze open ruimte is sinds de kaart van Ferraris wel geëvolueerd van een meer gesloten landschap met polderbossen naar een overwegend open polderlandschap.

In het noordelijk deel aansluitend bij de kust kwamen naast open akkerland ook meersen met afwateringsgrachten voor. In het oostelijk deel van het plangebied, de zogenaamde Oudemaarspolder - aansluitend bij Stevin, zijn de kenmerken van deze meersen nog terug te vinden. Deze zone wordt grotendeels begrensd door de verbindingsweg die parallel met de kust loopt (de huidige N335 – Zeebruggelaan - Evendijk West, een historisch driftweg die de scheiding vormde tussen duinen en polders).

Het gebied ten zuiden van de historische driftweg werd gekenmerkt door open akkerland en polderbossen. De polderbossen zijn in de loop der jaren verdwenen en vervangen door weilanden en akkerland. Een verwijzing naar deze historische bosstructuur is terug te vinden in de benaming van de “Bosstraat”. De aanwezige openheid creëert vergezichten op de kust. Vooral de kranen van de containerterminals en de windmolens in de aanpalende transportzone zijn hier dominerend aanwezig in het landschap.

Aansluitend bij de bebouwing kwamen boomgaarden en moerassige weilanden voor. De boomgaarden zijn grotendeels verdwenen, rond de huidige bebouwing zijn wel nog veel erfaanplantingen terug te vinden.

Dwars doorheen het gebied stroomt de Lange Smalle Watergang, een waterloop van 2de categorie die uitmond in de Isabellavaart, welke parallel met de historische driftweg loopt. Deze waterlopen hebben hun historisch tracé volledig behouden.

Ten noorden van de N335 lopen de Gaaf Jansader en de Sint Jansader, waterlopen van 2de categorie die eveneens uitmonden in de Isabellavaart. Ook deze waterlopen zijn restanten van historische tracés.

De oorspronkelijke bebouwing bestond er hoofdzakelijk uit verspreide bebouwing. In de tijd van Ferraris was er nog geen spoor te bekennen van Zeebrugge. In de ruimere omgeving kwamen wel enkele kernen voor: Blankenberge, Uitkerke, Zuienkerke en Lissewege. Deze kernen zijn in de loop der jaren sterk gegroeid. Zeebrugge en het havengebied hebben zich ontwikkeld vanaf het einde van de 19de eeuw, begin 20ste eeuw. Blankenberge slokte Uitkerke op en vormt een ruimtelijke begrenzing van het plangebied in het noordwesten. Zeebrugge en het havengebied doen dit in het noordoosten. Het bedrijventerrein de Spie vormt, samen met het bedrijventerrein de Blauwe toren, als uitloper van Brugge, een grens in het zuiden. De dubbele rij windmolens op het bedrijventerrein versterken dit beeld.

Het centrale gebied heeft zijn open ruimtekarakter met verspreide bebouwing behouden. De kern van Lissewege is zodanig gegroeid dat uitlopers van deze kern zich uitstrekken tot in het plangebied (Scharphoutstraat en Canadezenstraat – Lisseweegesteenweg). Het gebied tussen deze twee uitlopers is op het gewestplan gezoneerd als woonuitbreidingsgebied en kan op lange termijn nog gerealiseerd worden.

Het historisch wegenpatroon is nagenoeg nog volledig intact. De as Brugge-Blankenberg vormde reeds in het verleden een structuurbepalende verbinding. Deze as werd in de loop der jaren versterkt door de aanleg van de spoorweg (ca. 1863 en rond 1955 geëlektrificeerd – dat oorspronkelijk parallel aan de kust doorliep tot in Zeebrugge) en nog later door de plaatsing van een hoogspanningsleiding. De oostelijke as naar Zeebrugge was aanvankelijk minder bepalend in het landschap. Maar door de komst van Zeebrugge en de haven heeft deze as in belang toegenomen. Samen met de ontwikkeling van haven werd het Boudewijnkanaal gegraven, begin 20ste eeuw werd deze as versterkt door de aanleg van de spoorweg (geëlektrificeerd rond 1954) en nog later (rond 1955) door de aanleg van de N31 (Brugge – Zeebrugge). Deze weg volgde in grote lijnen het historische tracé tussen Brugge en Lissewege en bestaande wegen naar de kust. In de jaren ’70 werd deze gewestweg verder uitgebouwd als expresweg.

Ook de historische oost-west verbindingen, zijnde de huidige N335 (Zeebruggelaan – Evendijk West) en N312 (Canadezenstraat – Lisseweegestraat), zijn nog in takt. Begin 20ste eeuw is hier het noordelijk tracé van de N34 - Kustlaan met kusttram bijgekomen. Dit tracé werd grotendeels op de voormalige spoorwegverbinding tussen Blankenberge en Zeebrugge gerealiseerd.

Ook het patroon van de landbouwwegen is hetzelfde gebleven.

Veel wegen werden in het verleden geflankeerd door bomen en hagen. Dit historische patroon is op verschillende plaatsen onderhouden of hersteld.

Het landschap werd later ook gekenmerkt door de inbreng van de bovengrondse hoogspanningsleiding. Deze leiding komt vanuit de haven van Zeebrugge, doorkruist het gebied van oost naar west om ter hoogte van de spoorlijn Blankenberge Brugge, parallel aan de spoorlijn richting Brugge te lopen.

3.2 Tracé 2: Gezelle – Van Maerlant

In de 17e eeuw was het plangebied ter hoogte van Kruisabele voornamelijk een open gebied. Hier waren landbouwgebieden, veengronden en enkele bospercelen aanwezig. Deze gronden werden bijna allemaal voorzien van hagen rond de terreingrens. De hoofdwegen die richting Brugge gelegen waren, werden elk voorzien van een dubbele bomenrij. Door de combinatie van deze 2 groenschermen was het gebied ruimtelijk open met een subtiele buffering van de horizon.

In 1896 is men begonnen met de aanleg van het ***Boudewijnkanaal***. Hiervoor hebben veel bosgebieden, akkers en weilanden moeten plaatsmaken. In de loop der jaren heeft de aanwezigheid van het kanaal gezorgd voor de aanleg van industrieterreinen (de Spie – Blauwe toren- Herdersbrug) die ten westen van het kanaal gelegen zijn. Ook de recentere aanleg van windturbines zijn in het noorden van traject 'Gezelle – Vivjenkapelle' vrij beeldbepalend.

Het noordelijk gelegen ***dorp Dudzele*** heeft zich naar het zuiden uitgebreid onder de vorm van lintbebouwing. Hierdoor is er een restruimte ontstaan tussen het Boudewijnkanaal en de Dudzeelse Steenweg. De bomen die naast het Boudewijnkanaal geplant zijn zorgen ook voor een duidelijke afbakening van het kanaal en de restruimte.

In de 17e eeuw was ***Koolkerke*** een kleine gemeenschap dat slechts een handvol woningen telde. De stedelijke woonuitbreidingen van Brugge hebben er echter voor gezorgd dat Koolkerke ondertussen deel uitmaakt van het randstedelijk gebied rond Brugge. Dit is veroorzaakt door de toenemende verstedelijking van Brugge zelf. Het was oorspronkelijk gelegen aan 'Het Oude Zwin'. Dit was een waterloop die in verbinding stond met het Zwin in Knokke.

Later toen de waterloop verzandde, werd er een kanaal aangelegd. In de loop der jaren werd deze dichtgegooid en werd er wegenis op voorzien. Ook werden er in de nabijheid van Koolkerke twee forten voorzien; het fort van Beieren en het fort Lapin.

Ten zuiden van Koolkerke en het fort van Beieren vinden we enkele hoeven terug, die de dag van vandaag nog steeds bestaan.

Ten westen van ***Vivekapelle*** was er in de 17e eeuw een groot loofbos aanwezig. Heden ten dage vinden we er de woonwijk Malehoek en een groot landbouwgebied terug. De wijk Malehoek is een relatief jonge wijk met hoofdzakelijk residentiële woningen en appartementsgebouwen.

3.3 Tracé 3: Van Maerlant – Eeklo Noord

Het plangebied heeft steeds een overwegend open ruimte karakter gehad. Het gebied had aanvankelijk een overwegend gesloten karakter samengesteld uit een mozaïek van grotere en kleinere boscomplexen en een agrarisch gebruik op blok of repelpercelen die begrensd werden door erfbeplanting. Een gebied had een meer open karakter, het betreft een voormalig meersengebied. Op vele plaatsen zijn nog restanten van deze historische structuur terug te vinden. De blok en repelpercelen zij echter op verschillende plaatsen door schaalvergroting van de landbouw samengevoegd. Ook de kleine landschapselementen langs deze percelen zijn op vele plaatsen verdwenen. Hierdoor is het kleinschalige en gesloten karakter van het landschap op vele plaatsen weggevallen en heeft het plaats gemaakt voor een meer open landschap met vergezichten.

Het plangebied werd in het noorden begrensd door de Lieve. De waterlopen en vele grachten die in het plangebied aanwezig zijn wateren af naar het noorden richting Lieve. De lieve werd in de helft van de 19de eeuw vervangen door het Schipdonkkanaal (afleidingskanaal van de Leie) en het Leopoldkanaal, welke ter hoogte van Strobrugge splitsen. het Leopoldkanaal buigt af naar het noordoosten, het Schipdonkkanaal blijft het plangebied volgen en buigt ter hoogte van Balgerhoeke af naar het zuidoosten (richting Eeklo-Gent). Ter hoogte van Moerkerke(brugge) worde de Lieve gedemd en later vervangen door de Hoge Watering. Het Leopold en Schipdonkkanaal worden beiden geflankeerd door een dubbele bomenrij en zijn beeldbepalend in het landschap.

De bebouwing bestond er historisch uit lintbebouwing en verspreide bebouwing. Deze bebouwing is al waarneembaar op de kaart van Ferraris. De historische kernen van lintbebouwing zijn nog in het plangebied terug te vinden. Het betreft: Vivenkapelle en zijn uitloper langs Weststraat, Moerkerkebrugge (langs de Lieve), Vake, Rokalseide (bebouwing langs de Ede), Strobrugge, Moerhuize, Celie (langs de Lieve, ter hoogte van Celiebrugge), Boterhoek, Warmestraat, Moerweg en Balgerhoeke. De meeste woonlinten lopen parallel met het plangebied. De woonlinten Rokalseide en Aardenbrugkalseide doorkruisen het plangebied van noord naar zuid.

De meeste linten zijn in de loop der jaren verder uitgegroeid in het landschap. Moerkerkebrugge is in de loop der jaren uitgegroeid tot de dorpskern Moerkerke. Het zuidelijk deel van deze dorpskern ligt binnen het plangebied.

De kern Sijsele, die veel zuidelijke gelegen is, heeft zich in de loop der jaren naar het noorden ontwikkeld en sterkt zich uit tot tegen de Brieversweg.

De overige bebouwing bestond er vooral uit verspreide bebouwing. Deze restanten zijn nog steeds aanwezig. Een aantal landbouwbedrijven langs Brieversweg zijn overgeschakeld naar serreteelten en brengen hierdoor een nieuwe structuur in het landschap.

De stedelijke gebieden Maldegem en Eeklo, die via Adegem en Balgerhoeke een aaneengesloten bebouwingsstructuur vormen liggen net zuiden van het plangebied. De N49-E34 vormt een landschappelijke barrière tussen deze stedelijk gordel en het plangebied.

Naar structuur van de wegen kan het plangebied opgedeeld worden in twee delen: het westelijk deel (van Vivenkapelle tot aan N49) en het oostelijk deel (ten oosten van N49).

De voornaamste weg in het westelijk deel was de Weststraat, het betreft een historische verbindingsweg tussen Brugge, Vivenkapelle en Moerkerke. Deze weg is zuidwest-noordoost georiënteerd (evenwijdig met het reliëf) Parallel aan deze weg lopen twee kleinere landbouwwegen: in het zuiden de Brieversweg en in het noorden de Legeweg. Loodrecht op deze straten lopen verschillende kleinere landbouwwegen zoals Altenaweg, Nieuwstraat, Sareptastraat, Strijktiende, Leestjestraat. Deze wegen lopen parallel met de kavel en afwateringsstructuur van het plangebied. Deze landelijke wegen hebben nagenoeg allemaal hun historische tracé behouden. De meeste wegen werden in het verleden geflankeerde door bomenrijen. Deze zijn op de meeste plaatsen nog aanwezig of hersteld.

In het oostelijk deel zijn de Aardenburgkalseide (recht trekking van de oude Aardburgseweg begin 19de eeuw, in de jaren ’70 nog eens rechtgetrokken als de N410), de Celieplas en Sint Laureinsesteenweg (aangelegd half 19de eeuw) de belangrijkste historische tracés. Het betreft drie noord-zuid georiënteerde wegen die de zuidelijk gelegen N9 (met de Maldegem, Adegem en Eeklo) verbonden met de noordelijk gelegen dorpen Eede, Celie en Sint-Laureins. Ook deze wegen waren voorzien van begeleidende beplanting, welke nog grotendeels aanwezig is.

Een eerste ingreep in het landschap was de realisatie van de 150 kV hoogspanningsleiding. Deze leiding loopt dwars door het plangebied. In het westelijk deel ligt deze centraal tussen Weststraat en Brieversweg om

vervolgens het tracé van het Leopolds- en Schipdonkkanaal te volgen tot aan de hoogspanningspost van Eeklo Noord.

Een tweede grote verandering in het landschap vond plaats door de realisatie van de N49. Deze verbinding tussen Antwerpen en de kust werd na WO II gepland en als expresweg gerealiseerd in de jaren ’80. De weg werd ten noorden van kernen Maldegem, Adegem en Eeklo aangelegd, nagenoeg parallel met de N9. De weg werd op een volledig nieuw tracé in de open ruimte aangelegd. Tot op heden is het tracé nagenoeg onbebouwd gebleven. De voornaamste bebouwing bestaat uit de ISVAG verbrandingsoven die ten zuiden van de N49, tussen het afleidingskanaal van de Leie en de Sint-Laureinsesteenweg begin jaren ‘80 werd opgericht en het hoogspanningsstation Eeklo-Noord, ter hoogte van de verkeerswissellaar EN49-R43. Op termijn wordt aan de overzijde de ontwikkeling van het regionaal bedrijventerrein Balgerhoeke geplant.
Het tracé is grotendeels oost-west gesitueerd en buigt ter hoogte van de N498 af naar het noorden. Sinds de jaren ’90 is men gestart met de opwaardering van deze expresweg tot autosnelweg. Voor het tracé dat binnen het plangebied valt dient dit nog grotendeels uitgevoerd te worden.

De laatste jaren werd de N49 geflankeerd door windmolens. De windmolens zijn beeldbepalend aanwezig in het landschap. Deze werden reeds gerealiseerd tussen het op- en afrittencomplex met de N44 en dit van de R43 in Balgerhoeke. De provincie werkt momenteel aan een plan om deze lineaire inplanting van de windmolens langs de N49 uit te breiden tot de N498 en aan weerzijde van de N49.

4 Kenmerken van het huidige landschap – bestaande landschapsstructuur

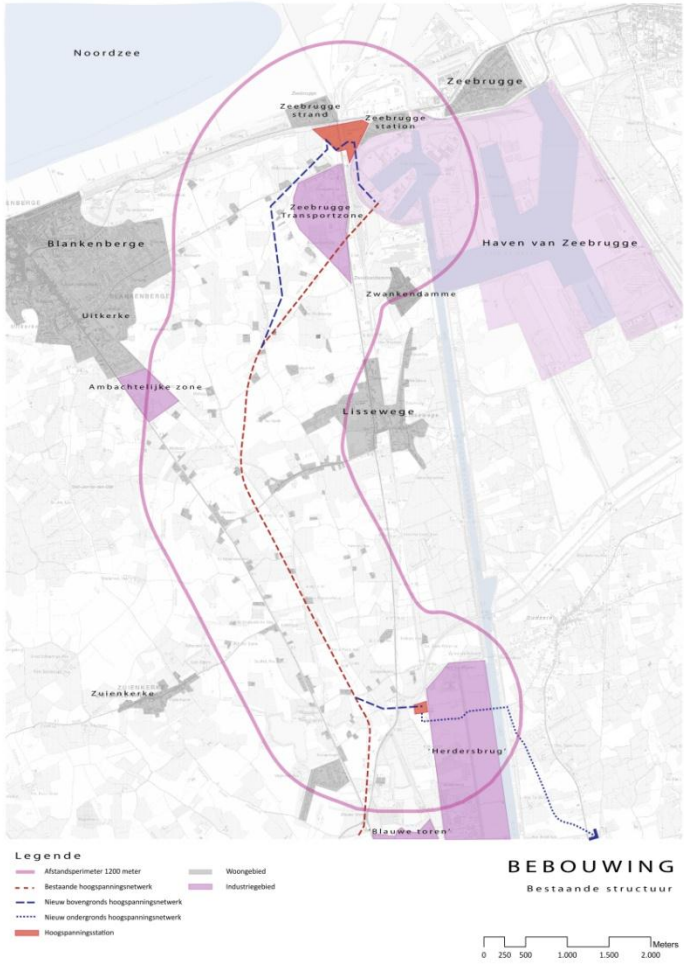
ONDERZOEK OP MACRONIVEAU

4.1 Tracé 1: Bovengrondse hoogspanningsleiding ‘Stevin – Gezelle’

4.1.1 Bebouwde ruimte

- Verspreide agrarische en residentiële bebouwing.
- Ten noorden de kern van Zeebrugge-bad
- Aan de randen uitlopers van het stedelijke gebieden Blankenberge, de dorpskern van Lissewege, en het havengebied van Zeebrugge
- Lintbebouwing langs de Lisseweegesteenweg (N312)

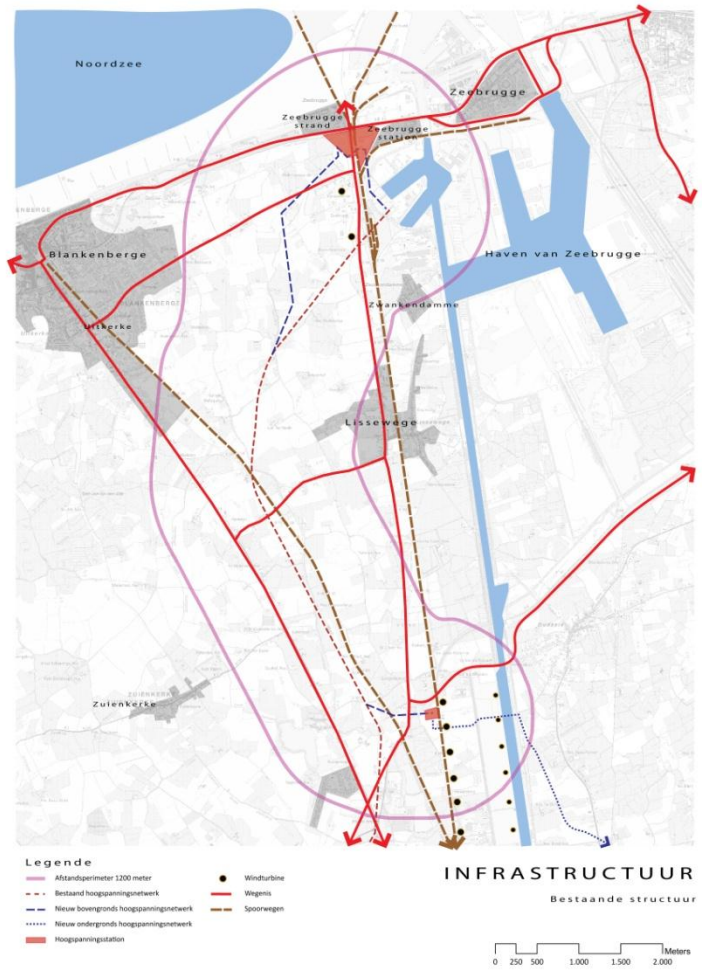
Figuur 3: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: bebouwing



4.1.2 Infrastructuur

- Het bestaande historische wegenpatroon in het landelijke centraal gebied is nog aanwezig in het landschap.
- De historische hoofdverbinding Brugge-Blankenberge (N371) werd versterkt door de aanleg van de spoorweg en vormt een westelijke grens van het open ruimtegebied.
- De verbinding (weg en spoor) naar Blankenberge wordt gedeeltelijk geflankeerd door een bestaande hoogspanningsleiding
- De aanleg van het Boudewijnkanaal tussen Brugge en Zeebrugge heeft voor een ontwikkeling van een westelijke grens van het plangebied gezorgd. De verbinding van het kanaal werd later versterkt door de aanleg van de spoorweg en de aanleg van de expresweg (N34).
- Tussen deze twee assen lopen een aantal oost-westverbindingen: Kustlaan (N31) in het noorden, de oude Driftweg (Zeebruggelaan-Evendijk West – N335) en de Lisseweegesteenweg (N312) centraal in het gebied.
- Het noordelijk havengebied van Zeebrugge wordt gekenmerkt door de containerkranen die van ver in de polders waarneembaar zijn.
- Het zuidelijk gelegen bedrijventerrein Herdersbrug wordt gekenmerkt door de dubbele rij windmolens.
- Centraal door het plangebied loopt een hoogspanningsleiding die ter hoogte van het kruispunt Bosstraat-Patentestraat-Uitkerkestraat-Groendijk afbuigt naar het havengebied van Zeebrugge.

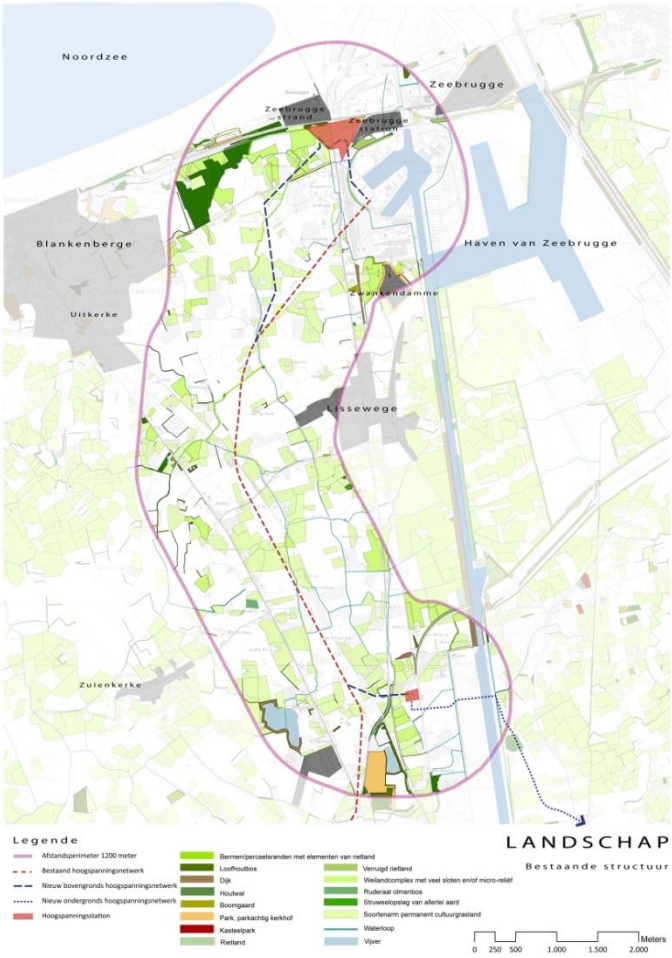
Figuur 4: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: infrastructuur



4.1.3 Open ruimte

- Het landschap kent overwegend een open akker en weilandstructuur, slechts sporadisch is erfbeplanting terug te vinden en dan onder de vorm van lage struiken.
- De individuele bebouwing wordt sterk geflankeerd door erfbeplanting waardoor het landschap op sommige concentratieplekken eerder kleinschalig wordt.
- De historische erfbeplanting langs de wegen is onderhouden en zorg op bepaalde plaatsen voor een filter in het landschap.
- Centraal door het plangebied stroomt de Lange Smalle Watergang; waar deze parallel aan het historische wegenpatroon loopt wordt deze veelal geflankeerd door kleine landschapselementen. Waar deze door de polders loopt.
- In het noordelijk deel (Oudemaarspolder) zijn nog restanten van het voormalige meersenkarakter terug te vinden.

Figuur 5: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: landschap



4.1.4 Landschapskenmerken die bepalend zijn voor het gebied

Op basis van bovenstaand onderzoek kan het tracé tussen Stevin en Gezelle in drie delen worden opgesplitst, elk deel met zijn eigen landschapskenmerken en zijn eigen landschapsbeeld.

Deel 1: Noordelijk deel met het meersengebied

In het noordelijke deelgebied vinden we verschillende rietkragen terug die erg beeldbepalend zijn. Deze begeleiden de bestaande beken en grachten. Er is hier zo goed als geen opgaande beplanting aanwezig. We vinden enkel in het noorden een houtkant terug die aan de Kustlaan grenst en het zicht op het natuurgebied 'De fonteintjes' afschermt

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Het meersengebied
- Grachten en beken met rietkragen

Deel 2: Centraal open poldergebied

Het betreft hier een open ruimte met veel verzichten doorheen het gehele deelgebied. De enkele zichtbuffers die aanwezig zijn bevinden zich in de vorm van erfbeplanting rond de aanwezige hoeves en in de vorm van historische laanbeplanting die zich aan wegenis bevindt.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Erfbeplanting rond hoeves
- Historische erfbeplanting aan wegenis
- Hoeves die zich verdeeld over het gebied bevinden

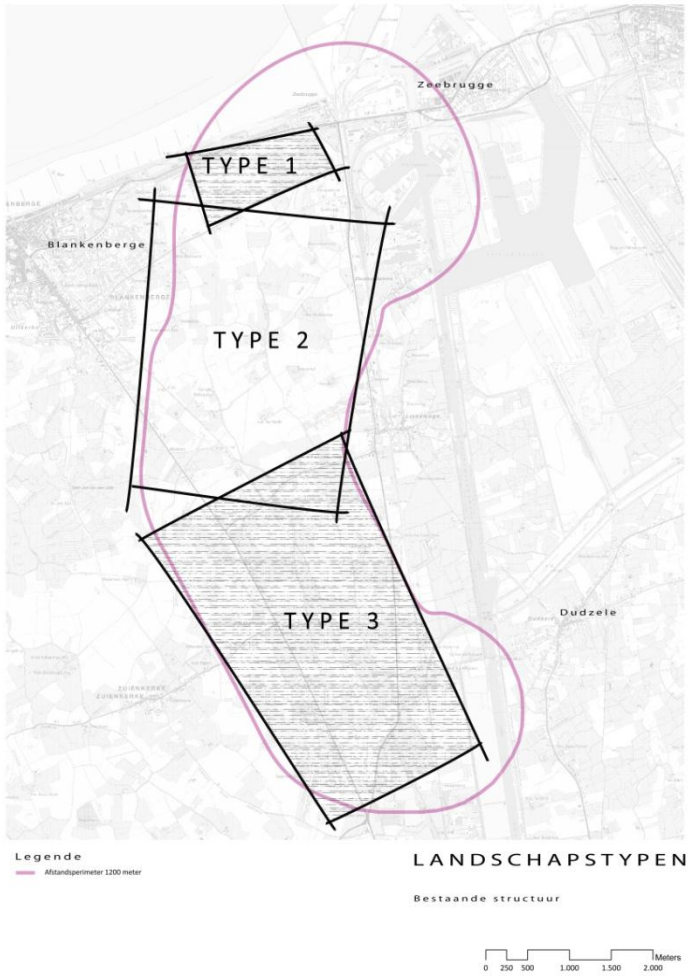
Deel 3: Zuidelijke infrastructuurbundeling

Het derde gebied wordt sterk beïnvloed door de aanwezige infrastructuur. De bebouwing vinden we bijna volledig terug als lintbebouwing die aan de N371/Blankenbergsesteenweg grenst. Ook het alreeds bestaande hoogspanningsnetwerk en de parallelle spoorweg hebben een grote impact op het landschapsbeeld.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- De bebouwing die zich voordoet als lintbebouwing
- Bestaande infrastructuurbundel (hoogspanningsleiding-spoorweg-wegenis)

Figuur 6: Tracé Stevin-Gezelle: bestaande structuur: landschapstypen



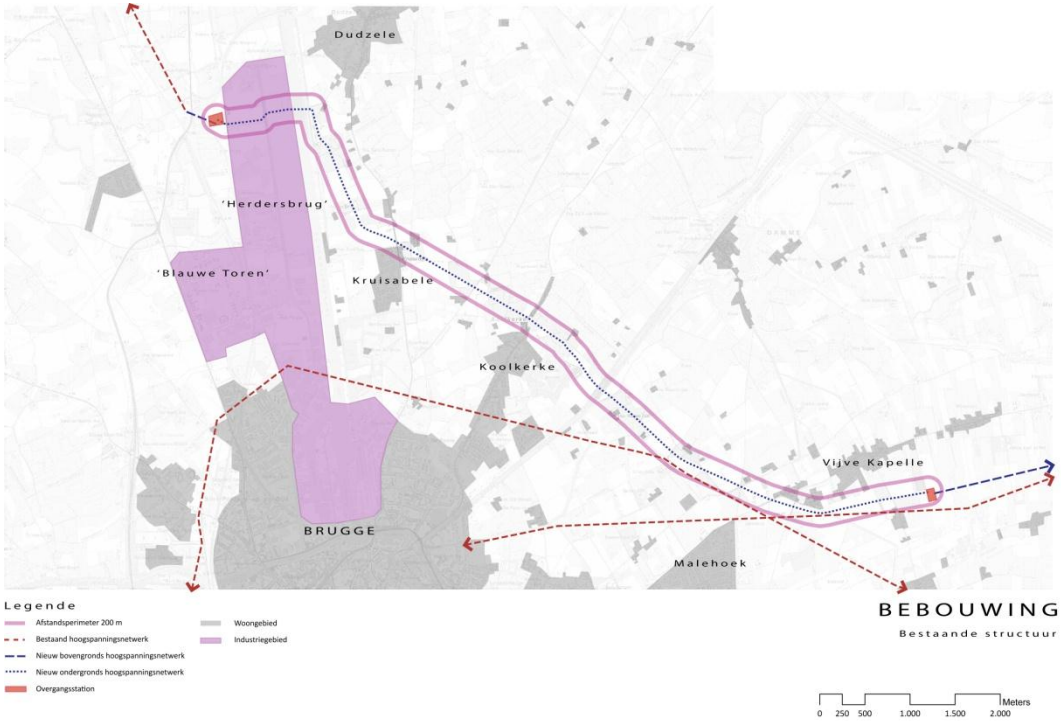
4.2 Tracé 2: Ondergrondse hoogspanningsleiding ‘Gezelle – Van Maerlant’

4.2.1 Bebouwde ruimte

Het plangebied kent een overwegend open karakter met verspreide bebouwing. Centraal in het plangebied lag de kern van Koolkerke. Deze kern is voornamelijk in zuidelijke richting gegroeid en sluit ruimtelijk aan bij Brugge. In het oosten lag het kernlint van Vivenkappele en de Weststraat. Deze kern heeft zicht verder als woonlint ontwikkeld.

In het oostelijk deel is er in de loop der jaren nieuwe bebouwing ontstaan. Ten oosten van het kanaal heeft zich de wijk Kruisabele ontwikkeld. Ten oosten van het kanaal ligt het bedrijventerrein Herdersbrug.

Figuur 7: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: bebouwing



4.2.2 Infrastructuur

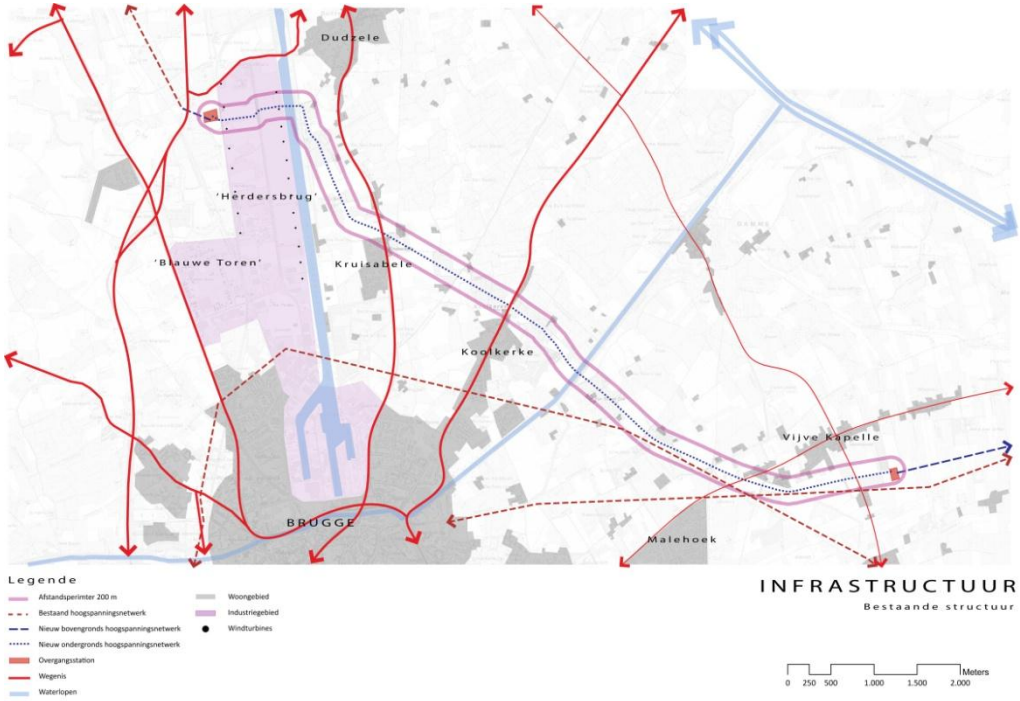
De structuur van de infrastructuur bestaat uit een aantal radiale assen van wegen en kanalen die vanuit Brugge vertrekken naar de omliggende kernen in de open ruimte.

De voornaamste tracés, die ook op historische kaarten aanwezig zijn, zijn het Boudewijnkanaal, Dudzeelsesteenweg (N376), Ronselarestraat, Brugse Steenweg – Koolkerkesteenweg (N374), Damse Vaart met Damse Vaart-Zuid en Noorweegse Kaai – Damse Vaart West, Aardenburgseweg – Legeweg en Moerkerkse Steenweg.

In het zuiden van het plangebied lopen twee bestaande hoogspanningsleidingen van west naar oost.

De structuur van het Boudewijnkanaal wordt de laatste jaren versterkt door de inplanting van Windmolens op het aanpalende bedrijventerrein Herdersbrug.

Figuur 8: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: infrastructuur

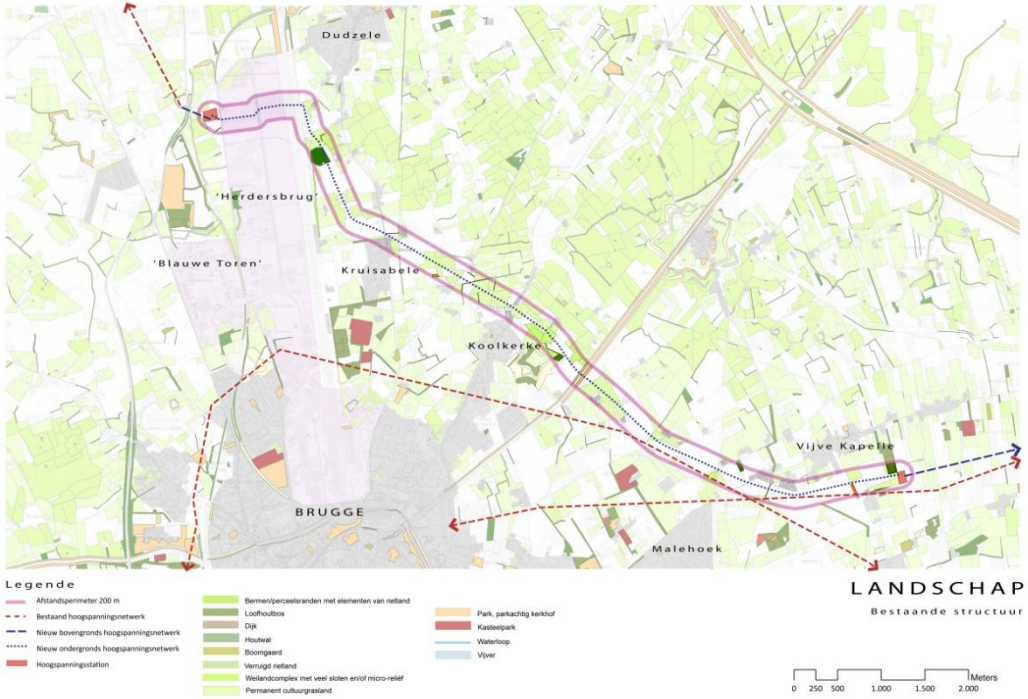


4.2.3 Open ruimte

Het ondergronds traject bevindt zich op de grens tussen de open, overzichtelijke ruimte en de ingekapselde, stedelijke woonuitbreiding van Brugge. Ten zuiden van het traject heeft men geen open uitzicht over het gebied. Dit wordt veroorzaakt door de bestaande bebouwing en de bomenrijen die zich bevinden tussen het Boudewijnkanaal en Koolkerke.

Tussen Koolkerke en de Damse vaart vinden we ook de overblijfselen van het fort van Beieren terug, dat gebouwd werd in de 18e eeuw. Tussen het Boudewijnkanaal en de Dudzeelse Steenweg vinden we tevens het historische kasteel 'Ten berghe' terug met bijhorend kasteelpark.

Figuur 9: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: landschap



4.2.4 Landschapskenmerken die bepalend zijn voor het gebied

Op basis van bovenstaand onderzoek kan het tracé tussen Gezelle en Van Maerlant in vier delen worden opgesplitst, elk deel met zijn eigen landschapskenmerken en zijn eigen landschapsbeeld.

Deel 1: 'Gezelle'

Het bestaande ruimtelijk beeld wordt hier bepaald door de aanwezigheid van industriegebouwen.

Deel 2: Restruimte Boudewijnkanaal – Dudzele

Dit gebied heeft geen specifieke landschappelijke kenmerken dankzij zijn kleinschaligheid en het feit dat dit gebied is ingesloten door het Boudewijnkanaal en de Dudzeelse Steenweg.

Visueel is dit gebied ingekapseld door de bomenrij naast het Boudewijnkanaal en de bebouwing met erfbeplanting aan de Dudzeelse Steenweg.

Deel 3: Woongebieden Kruisabele & Koolkerke

Deze kleinere deelgebieden bestaan uit woongebieden die deel uitmaken van Brugge (wijk Kruisabele) en Koolkerke. Op de Ferrariskaart stond Kruisabele in de 18e eeuw aangeduid als loofbos. Koolkerke bestond al wel in de 18e eeuw, samen met het fort van Beieren ten oosten ervan.

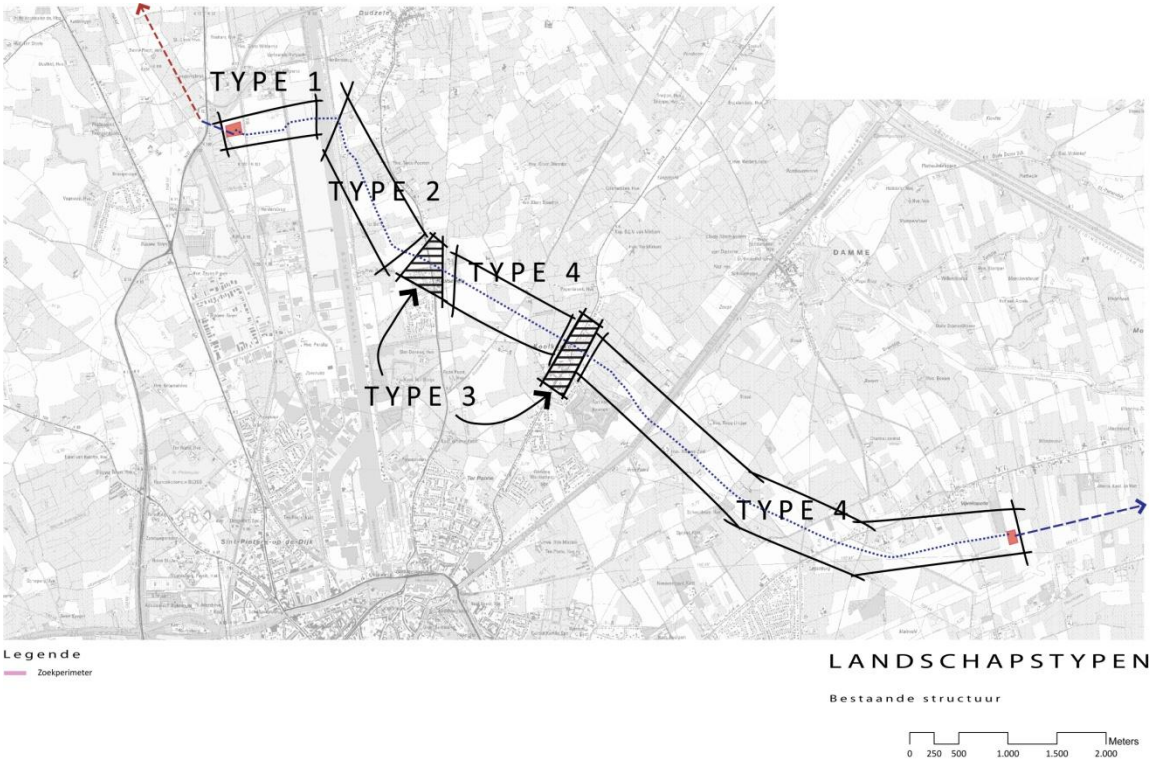
Deel 4: Koolkerke - Vijvekapelle

Dit deelgebied heeft een overwegend open karakter waarin enkele historische hoeven aanwezig zijn. Ook vinden we hier enkele historische bomenrijen terug die we op de kaart van Ferraris terugvinden onder de vorm van veelvoorkomende erfbeplanting.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Historische bomenrijen
- Open vergezichten die deels worden gefilterd door Bomenrijen.

Figuur 10: Tracé Gezelle-Van Maerlant: bestaande structuur: landschapstypen

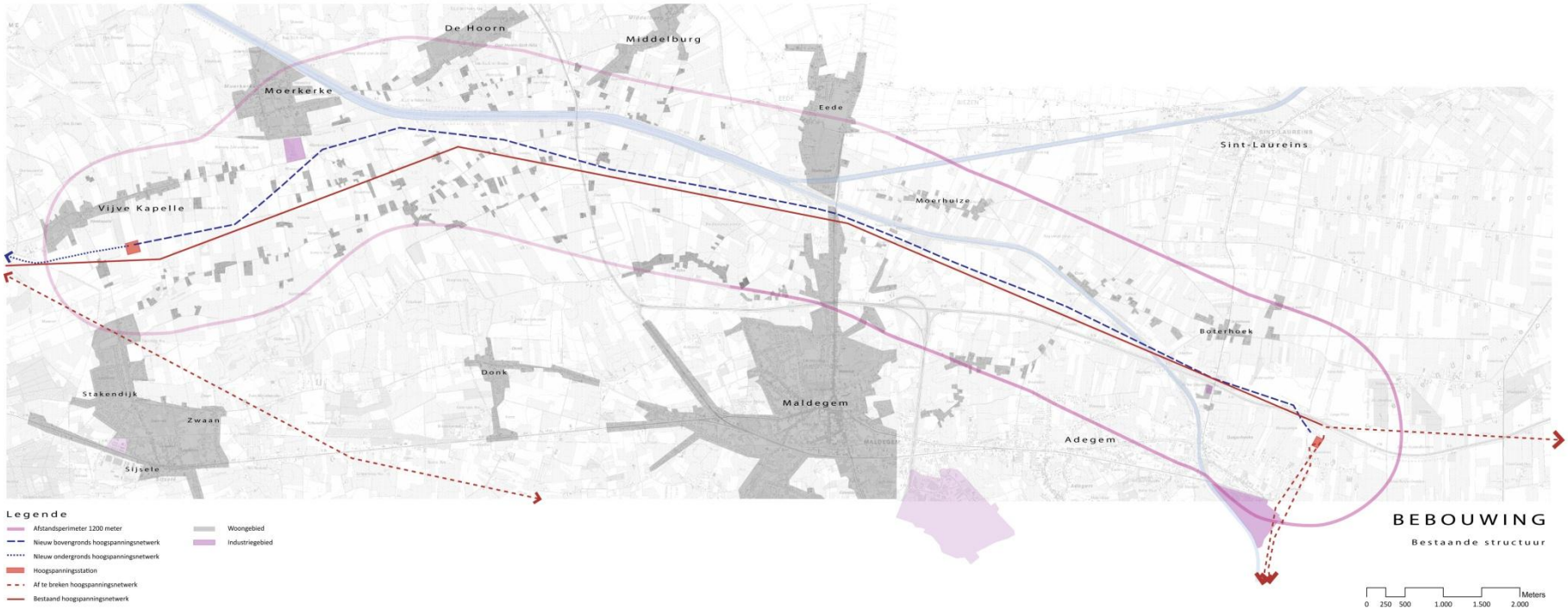


4.3 Tracé 3: Bovengrondse hoogspanningsleiding ‘Van Maerlant – Eeklo-Noord’

4.3.1 Bebouwde ruimte

- Bebouwing in historische kernlinten parallel gelegen aan de toekomstige hoogspanningslijn: Vivenkapelle-Weststraat, Vake, Warrestraat, Moerwege, Celie, Boterhoek
- Bebouwing in historische kernlinten die het plangebied dwarsen: Rokalseide en Aardenburgkalseide
- Verspreide landelijke en residentiële bebouwing
- Langs Brieversstraat enkele glastuinbouwbedrijven
- Dorpskern van Moerkerke
- Aan de rand uitlopers van de kern Sijsele, en de bebouwing in de as Maldegem-Adegem-Eeklo
- Ter hoogte van Balgerhoeke, aansluitend bij de N49 bevindt zich de ISVAG verbrandingsoven, die omwille van zijn hoogte beeldbepalend is langs de N49.

Figuur 11: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: bebouwing



4.3.2 Infrastructuur

- In het westen, tussen Vivenkapelle en de N49 is het historisch wegenpatroon bewaard gebleven.
- Ten oosten van de N49 zijn de historische noord-zuidassen aanwezig, de N49 doorsnijdt er de open ruimte ten noorden van de as Maldegem-Adegem-Eeklo.
- Het Leopolds- en Schipdonkkanaal (Afleidingskanaal van de Leie) vormen met hun dubbele bomenrijen een structuurbepalend element in het landschap.
- De open ruimte wordt er doorsneden door een bestaande 150 kV hoogspanningsleiding; in het westen loopt deze centraal tussen Weststraat en Brieversstraat, in het oosten vormt deze het tracé van het Leopolds- en Schipdonkkanaal.
- Recentere beeldbepalende ingrijpen zijn de windmolens die parallel aan de N49 ingeplant worden.

Figuur 12: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: infrastructuur



4.3.3 Open ruimte

- De open ruimte bestaat momenteel overwegend uit landbouwpercelen.
- Het oorspronkelijke kleinschalige gesloten karakter van blok- en repelpercelen met perceelsrandbegroeiïng heeft in de loop der jaren een schaalvergroting gekend.
- Het Paddepoelebos vormt een restant van een historisch groter boscomplex. In het omliggende landschap zijn nog veel kleine landschapselementen aanwezig.
- Het voormalige Meersengebied, tussen Rapenbrugstraat-Noord en Celieplas heeft een overwegend open en onbebouwd karakter.
- De kavelstructuur in het gebied tussen Celieplas, Boterhoek en Bagerhoeke kent nog een duidelijke repelstructuur.

Figuur 13: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: landschap



4.3.4 Landschapskenmerken die bepalend zijn voor het gebied

Op basis van bovenstaand onderzoek kan het tracé tussen Van Maerlant en Eeklo Noord in vier delen worden opgesplitst, elk deel met zijn eigen landschapskenmerken en zijn eigen landschapsbeeld.

Deel 1: Maleveld-Vivenkapelle

Dit deelgebied bestaat uit open ruimte met weidse zichten op het omringende landschap. Er zijn zo goed als geen kleine landschappelijk elementen aanwezig.

Deel 2a: Moerkerke

Het deel tussen Vivekapelle en Moerkerke bestaat uit een sterke rechthoek- en blokpercelingstructuur. De wegenis die zich hier bevindt wordt grotendeels begeleid door historische bomenrijen. Het landschapsbeeld wordt hierdoor sterk bepaald.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Bomenrijen langs rechthoekige perceleringstructuur.
- Rechthoekige perceleringstructuur.

Deel 2b: Paddepoelebos

Het gebied ter hoogte van het Paddepoelebos bestaat uit akker- en weilanden die langs de wegenis omheind zijn door bomenrijen van 1^{e} grootte. Dit is een overblijfsel van het loofbos dat hier in de 17^{e} eeuw aanwezig was. Hier is nog een klein restant van, het Paddepoelebos.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Bomenrijen van 1^{e} grootte
- Historische Paddepoelebos

Deel 2c: Boterhoek – Balgerhoeke

Hier gaat het om een uitloper van respectievelijk de gemeenten Adegem en Eeklo. Het gaat hier over verschillende woonlinten die parallel liggen met de grotere wegen en de hoogspanningsinfrastructuur. Aansluitend op de woonlinten, tussen woonlinten en infrastructuur, is landbouwgebied gelegen. Het betreft langwerpige perceelstructuur die loodrecht op de wegen en woonlinten staan en die beeldbepalend voor het landschap zijn. Sporadisch wordt dit geaccentueerd door begeleidende perceelrandbeplanting.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Woongebied in lintbebouwing dwars op de hoogspanningsleiding
- Langwerpige landbouwpercelen die loodrecht op de straten staan
- Bomenrijen langs rechthoekige perceleringsstructuur

Deel 3: Aardenburgkalseide

Dit deelgebied bestaat uit 2 grote woonlinten die uitlopers vormen van de stad Maldegem. Het betreft hier een gesloten ruimte waarin de zichten doorbroken worden door de bestaande alleenstaande huizen met erfbeplanting en enkele hoeves.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Woongebied in lintbebouwing

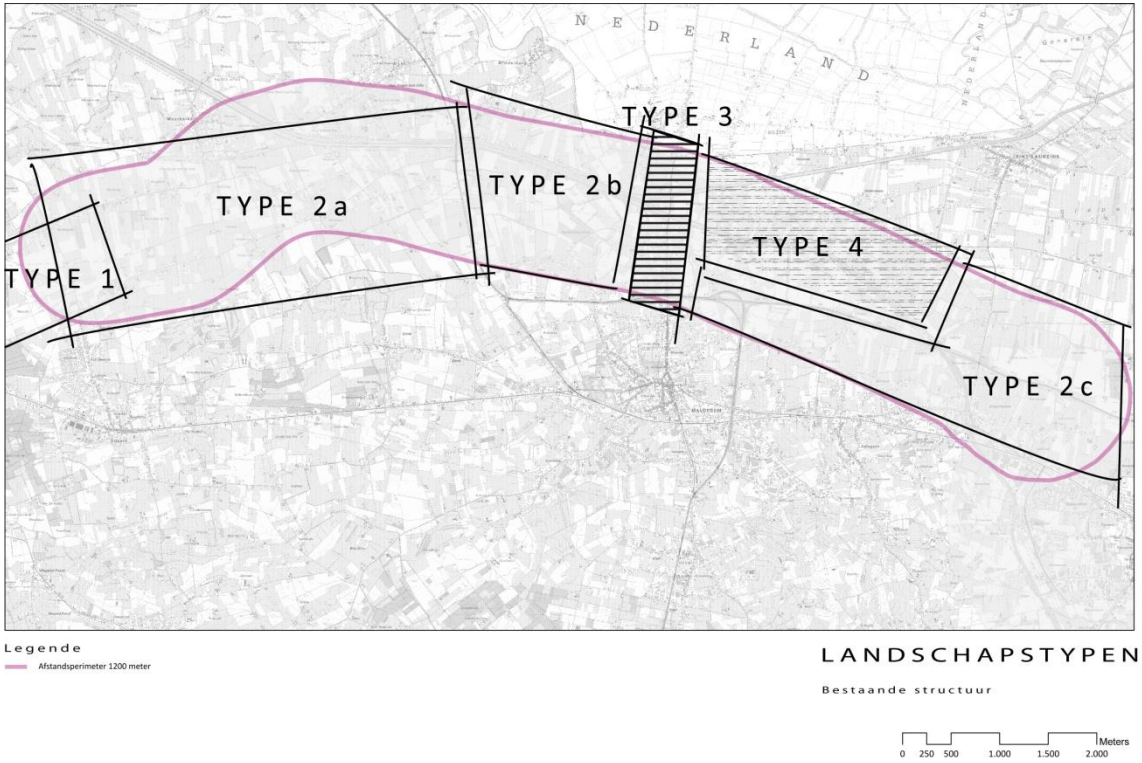
Deel 4: Groene Meersen

Dit deel bestaat uit een aangesloten open landbouwgebied waar vrijwel geen bebouwing voorkomt. De aaneenschakeling van verschillende repelstructuren is kenmerkend voor het Meetjesland.

De belangrijkste landschapskenmerken die we hier terugvinden zijn:

- Open onbebouwd karakter
- Rechthoekige historische perceelsstructuur

Figuur 14: Tracé Van Maerlant-Eeklo Noord: bestaande structuur: landschapstypen

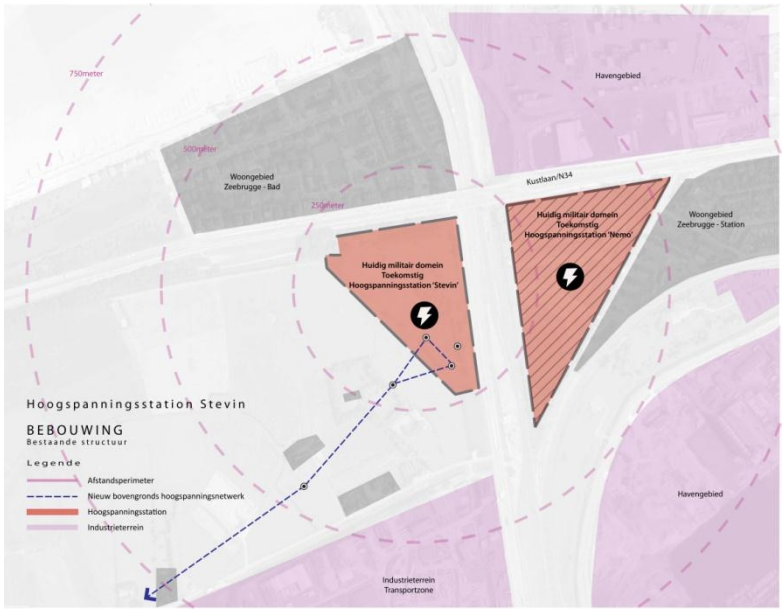


ONDERZOEK OP MICRONIVEAU

4.4 Microniveau: Hoogspanningsstation ‘Stevin’

4.4.1 Ligging t.a.v. de bebouwde ruimte

Figuur 15: Stevin: bestaande structuur: bebouwing

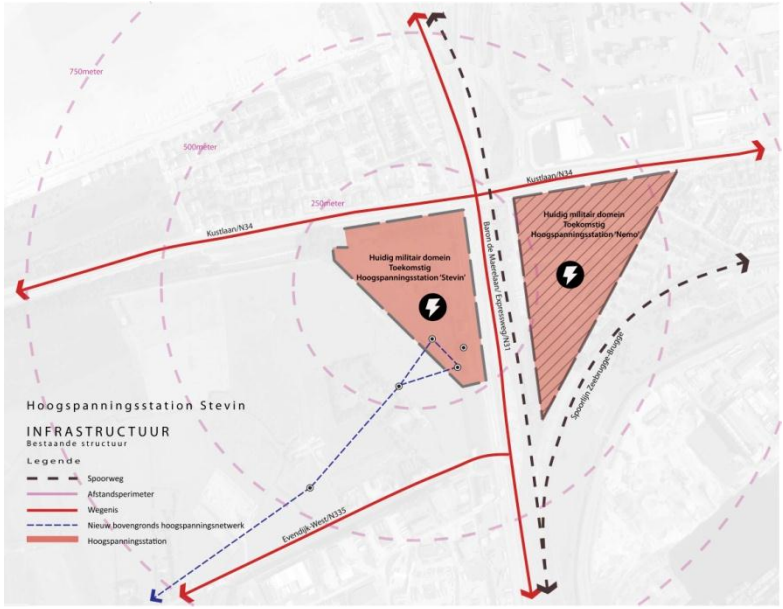


Ten noorden van het projectgebied Stevin ligt de kern van Zeebrugge bad, welke in het oosten begrensd wordt door het natuurgebied ‘De fonteintjes’, in het noorden door de zee, in het zuiden door de Kustlaan/N34 en in het westen door het havengebied van Zeebrugge. Zeebrugge bad bestaat voornamelijk uit 3 woontypes, nl. vrijstaande woningen in het westen en het midden van het gebied, appartementen met 3 á 4 bouwlagen die grenzen aan de Kustlaan en uitkijken op het station ’Stevin’ en appartementen met gemiddeld 7 bouwlagen gelegen aan de Zeedijk.

Ten oosten van het projectgebied ligt het oude militaire domein ‘Knapen’, dat niet meer gebruikt wordt. Dit gebied zal gebruikt worden om het hoogspanningsstation Nemo in te planten.

4.4.2 Ligging t.a.v. de infrastructuur

Figuur 16: Stevin: bestaande structuur: infrastructuur



Het projectgebied Stevin wordt langs twee zijden begrensd door infrastructuurbundels. In het noorden bevindt zich de N34/Kustlaan, met centraal de kusttram. In het oosten ligt de N31/Baron de Maerelaan en de spoorweg.

Ten zuiden van het projectgebied loopt de Evendijk-West/N335 die Blankenberg met Zeebrugge verbindt.

4.4.3 Ligging t.a.v. het landschap

Figuur 17: Stevin: bestaande structuur: landschap



Het projectgebied Stevin grenst aan de nabijgelegen ankerplaats 'Oudemaarspolder'. De ankerplaats is verbonden met het in het noorden gelegen natuurgebied 'De fonteintjes' dat tevens aangeduid is als ankerplaats in de Vlaamse landschapsatlas.

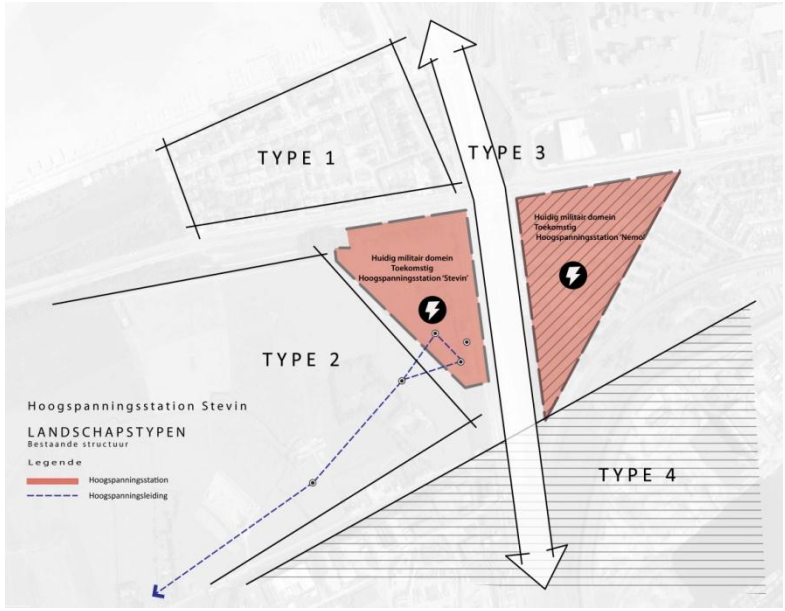
De '**Oudemaarspolder**' heeft een erg natuurlijke aanblik door het goed bewaarde micro-reliëf en het visueel opvallende grachtennetwerk dat opvalt door de rietvegetatie die op de oevers is gevestigd.

Het **natuurgebied 'De Fonteintjes'** bestaat uit een groepering van deels natuurlijke, deels kunstmatige duinstruwelen, duinrietlanden en duinplassen.

Dit gebied is 4 kilometer lang en bevindt zich tussen Blankenberge en Zeebrugge.

4.4.4 Landschapskenmerken die bepalend zijn voor dit gebied

Figuur 18: Stevin: bestaande structuur: landschapskenmerken



Het open polderlandschap:

- Waterlopen die opvallen in het open landschap dankzij de aanwezige rietkragen.
- Groenschermen die enkel grenzen aan bestaande gebouwen en infrastructuur. Er is zo goed als geen solitaire beplanting aanwezig.
- Voedselrijke ruigten, schorren, en graslanden zijn typekenmerken die hier aanwezig zijn en beschermd worden door het aanwezige habitatrichtlijngebied.

De bebouwde omgeving:

- Er zijn 2 types woningen die aan het projectgebied grenzen t.h.v. de Kustlaan. Aan de westkant van de Kustlaan vinden we vrijstaande woningen terug van 2 tot 3 bouwlagen groot met tuinen tot 200 m² . Aan

de oostkant van de Kustlaan zijn er appartementen van gemiddeld 3 bouwlagen aanwezig.

- In het polderlandschap vinden we alleenstaande hoeves terug die vaak volledig omringd zijn door beplanting.
- Er bevinden zich evenwel appartementsblokken (van gemiddeld 7 bouwlagen hoog) op de Kustlaan die rechtstreeks uitkijken op het projectgebied Stevin.

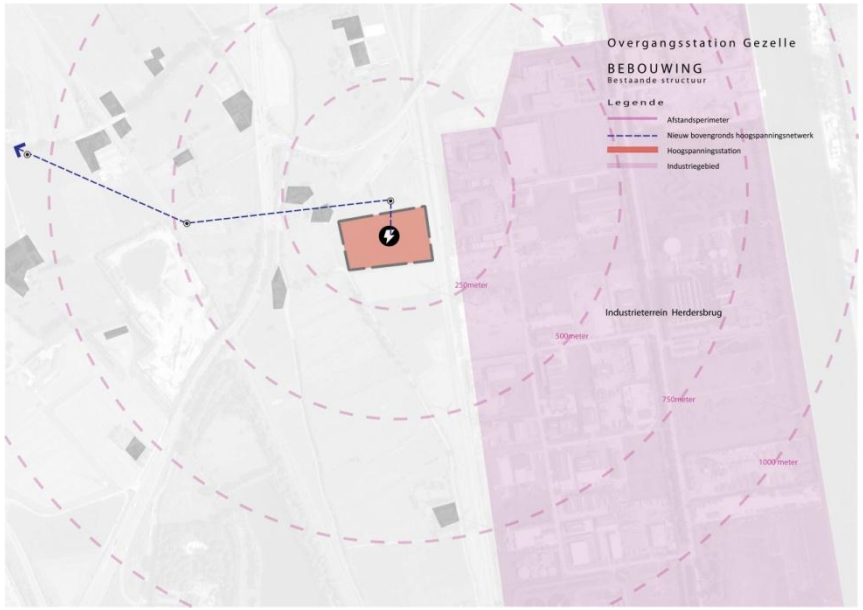
Infrastructuur:

- Het terrein wordt aan de noord- en oostkant begrensd door wegen en spoorinfrastructuur. Bepalend in het beeld van deze wegen zijn de verlichtingsmasten, masten met stroomvoorzieningen en sporen. Deze elementen versterken de rechtlijnige infrastructuur van deze wegen.

4.5 Overgangsstation ‘Gezelle’

4.5.1 Ligging t.a.v. de bebouwde ruimte

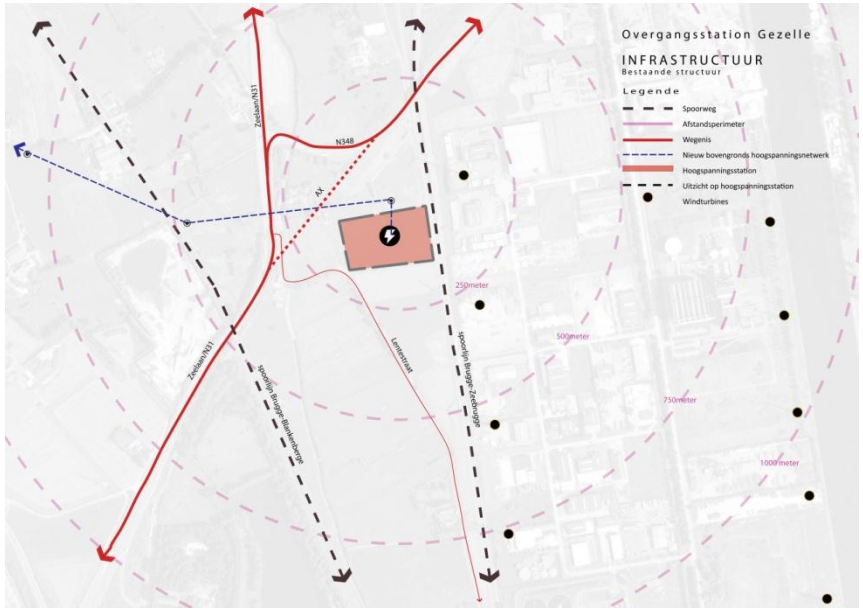
Figuur 19: Gezelle: bestaande structuur: bebouwing



Het overgangsstation Gezelle is gelegen in Dudzele, een deelgemeente van Brugge. Het bevindt zich in een restruimte die gelegen is tussen industriegebied ‘Herdersbrug’ aan de oost- en zuidkant, een ‘groene’ zone voor openbaar nut in het westen en in het noorden de N348.

4.5.2 Ligging t.a.v. de infrastructuur

Figuur 20: Gezelle: bestaande structuur: infrastructuur



Ten noorden van het projectgebied vinden we de huidige N348 terug die later zal plaatsmaken voor de aanleg van de AX. Ten oosten van de site ligt de spoorweg die zorgt voor de verbinding tussen Brugge en de haven van Zeebrugge. In het westen van het terrein ligt de E403/N31 die later zal plaatsmaken voor de AX.

4.5.3 Ligging t.a.v. het landschap

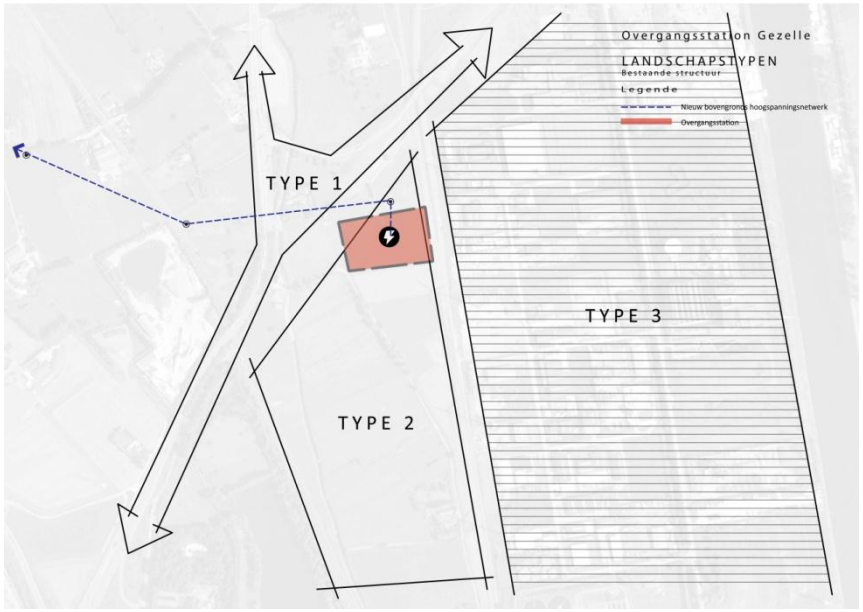
Figuur 21: Gezelle: bestaande structuur: landschap



De site is niet gelegen in een relictzone of ankerplaats, wel grenst het bedrijventerrein „de Spie“ aan het beschermd landschap van de omgeving van hoeve “De Goudsblomme“.

4.5.4 Landschapskenmerken die bepalend zijn voor dit gebied

Figuur 22: Gezelle: bestaande structuur: landschapskenmerken



Het open landschap:

- Het betreft hier een open landschap met open uitzicht over de gehele restruimte.
- De bomenrij gelegen aan de Lentestraat zorgt voor een gedeeltelijk vlakvormige zichtbuffer.
- Door het plangebied loopt een oorspronkelijk natuurlijke waterweg genaamd ‘het Lisseweegs Vaartje’.

De bebouwde omgeving:

- Een dominerend element in het landschap zijn de aanwezige energieopwekkende windmolens die gesitueerd zijn in het nabijgelegen industriegebied ‘Herdersbrug’.

- Het nabijgelegen industrieterrein ‘Herdersbrug’ zal waarschijnlijk in een latere fase uitbreidingen ondergaan waardoor het projectgebied in een industrieterrein terecht komt. (momenteel zijn de plannen die voorzagen in een omvorming naar een regionaal bedrijventerrein geschorst door de raad van State waardoor het terrein zijn huidige landbouwbestemming behoudt).

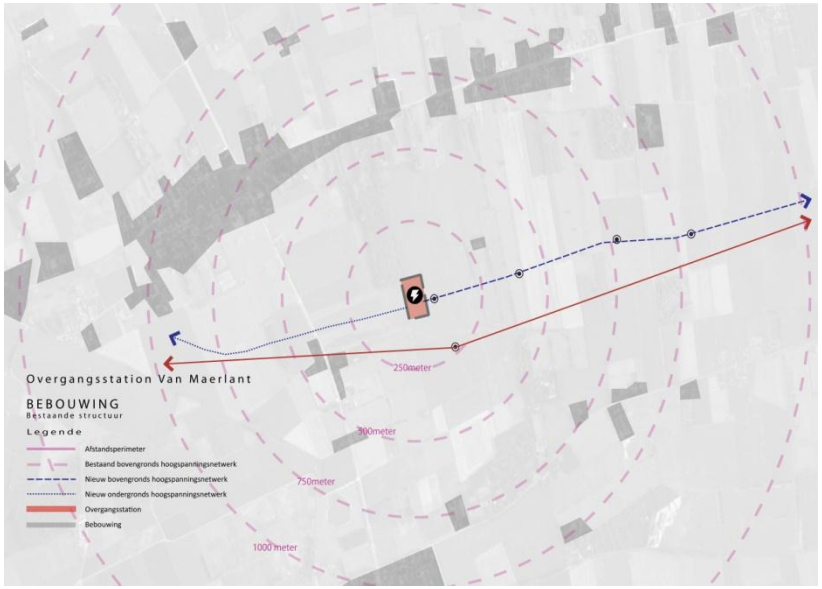
Infrastructuur:

- Lijnvormige elementen zijn aanwezig zoals de twee spoorwegen met bovenleidingen.
- De bestaande talud voor de toekomstige AX zal in een volgend stadium een uitbreiding ondervinden.
- Er zal ook rekening moeten gehouden worden met de toekomstige aanleg van de AX in het noorden van het gebied.

4.6 Overgangsstation Van Maerlant

4.6.1 Ligging t.a.v. de bebouwde ruimte

Figuur 23: Van Maerlant: bestaande structuur: bebouwing



Het overgangsstation Van Maerlant is gelegen in Vivenkapelle, een deelgemeente van Damme. Het projectgebied is gelegen in een landbouwgebied. De dichtstbijzijnde bebouwing bevindt zich in de Weststraat (ca. 600 m), Vivenkappele (ca. 700 m), de Sijseelsesteenweg (ca. 400 m) en Brieversweg (wijk Sijseleveld-Spermalie – op ca. 900 m). Hier is (lint)bebouwing terug te vinden met hoofdzakelijk vrijstaande woningen. De lintbebouwing in de Weststraat strekt zich uit tot aan de dorpskern van Vivenkapelle.

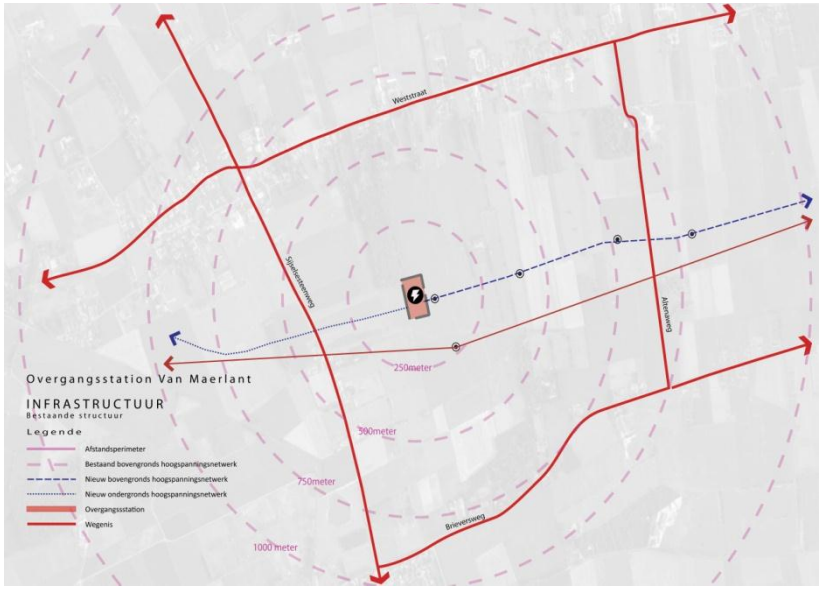
Palend aan het plangebied bevindt zich een kapel (te bereiken via Weststraat 48, gelegen op het einde van de boswegel).



Bron: www.kapelletjesinvlaanderen.be

4.6.2 Ligging t.a.v. de infrastructuur

Figuur 24: Van Maerlant: bestaande structuur: infrastructuur



Het landbouwgebied waarin het projectgebied is gelegen wordt begrensd door de Weststraat, Sijseelsesteenweg, Brieversweg en Altenaweg. De Weststraat en de Sijseelsesteenweg zijn lokale ontsluitingswegen. De Brieversweg en Altenaweg zijn landbouwwegen.

De omgeving van het projectgebied wordt doorkruist door een bestaande bovengrondse hoogspanningsleiding.

4.6.3 Ligging t.a.v. het landschap

Figuur 25: Van Maerlant: bestaande structuur: landschap



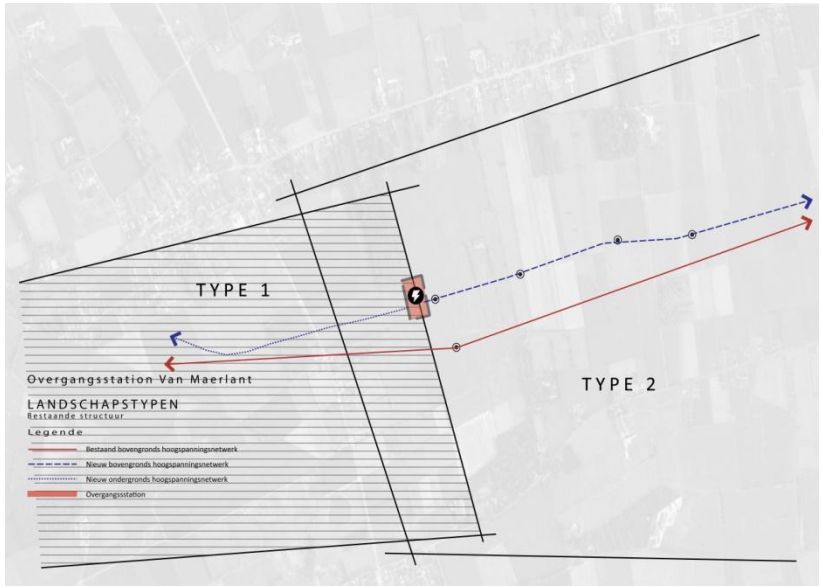
Het projectgebied is gesitueerd in landbouwgebied. De landbouwactiviteiten die hier plaatsvinden bestaan voornamelijk uit akkerbouw en weilanden. De akkers en weilanden worden op vele plaatsen begrensd door irrigatie en afwateringsgrachten (niet geklasseerd). De grachten zijn voornamelijk noord-zuid georiënteerd en wateren af naar het noorden naar de Hoge Waterring (tweede categorie).

Verspreid in het gebied komen kleinere bospercelen en perceelsrandbegroeiingen voor. Deze beplanting zorg op bepaalde standplaatsen eerder voor een kleinschalig landschap in plaats van een open landschap met verre zichten.

Het projectgebied behoort tot het bekken van de Brugse polders. Ten noorden en ten zuiden van het projectgebied worden mogelijke overstromingsgebieden aangeduid.

4.6.4 Landschapskenmerken die bepalend zijn voor dit gebied

Figuur 26: Van Maerlant: bestaande structuur: landschapskenmerken



Het open landschap:

- Lange rechtlijnige percelen die bestemd zijn voor bosbouw en landbouw, voornamelijk noord-zuid georiënteerd, aan de randen ook kleinere blokpercelen aanwezig
- verspreide bospercelen en kleine landschapselementen
- aanwezigheid van noord-zuid georiënteerde irrigatie en afwateringskanalen

De bebouwde omgeving:

- open vrijstaande bebouwing in het lint langsheen de Weststraat, de zichten op het projectgebied worden gebufferd door achterliggende beplanting.
- Open vrijstaande bebouwing in de kern van Vivekapelle en Brieversweg (wijk Sijseleveld-Spermalie)
- Kleinere bebouwingsconcentratie in Sijseelsesteenweg

Infrastructuur:

- hoogspanningsleiding

DEEL 2 ZICHTBAARHEIDSANALYSE



5 Onderzoek naar de visuele invloedssfeer van de planonderdelen

Bij het onderzoek naar de visuele invloedssfeer van de planonderdelen moet er een onderscheid gemaakt worden tussen de aard ervan. De aard van de planonderdelen zal immers ook de invloed op de omgeving ervan bepalen. Er kunnen drie type onderscheiden worden, elk met een eigen invloedssfeer:

- De gebouwen en technische constructies van de hoogspannings- en overgangsstations
- De palen en draden van de bovengrondse hoogspanningsleidingen
- De zone van de ondergrondse hoogspanningsleiding met zijn technische toegangen (inspectieputten, tunneltoegangen…)

5.1 Methodologie van het onderzoek

Voor een goede landschappelijke inpassing is eerst een afweging nodig van wat de significante effecten van de voorgenomen inplanting op de omgeving kunnen zijn, zonder de te nemen maatregelen.

De mogelijke hinder zal visueel van aard zijn en heeft zowel betrekking op de technische installaties, de hoogspanningsmasten en -lijnen.

Om de ***impact*** van de ingreep op mens en landschap juist te kunnen beoordelen en gepaste maatregelen te kunnen nemen, moeten we een juist zicht krijgen op de mogelijke ***invloedsfeer***, de reikwijdte en de aard van de visuele beïnvloeding.

Bepalen van de zoekzone

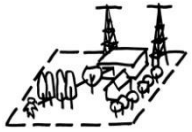
In een eerste stap wordt op basis van een terreinanalyse een ***zoekzone*** bepaald waarbinnen de visuele invloed op bewoners en bezoekers en het aanwezige landschap wordt onderzocht. Voor de hoogspanningsmasten en -lijnen wordt een zoekzone van ca. 1.200 m ten aanzien van de hoogspanningslijn afgebakend. Voor de technische installaties wordt de zoekzone geval per geval onderzocht in functie van de aard van de installatie en zijn omgeving.

Bepalen van de invloedsfeer

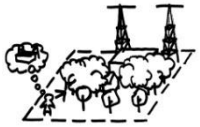
In functie van een potentiële waarnemer (bewoner, bezoeker…) of de factor mens, kunnen bij de visuele beïnvloeding 3 invloedsferen worden onderscheiden met een afnemende graad van invloed:



1. Een zone die ***directe invloed*** ondergaat door een rechtstreekse ononderbroken visuele relatie of zicht op de installatie, de mast of de lijn.



2. Een zone met ***gefilterd doorzicht*** of een ***deels onderbroken zichtrelatie***. Deze relatie kent bovendien gradaties. In de winter is het zicht mogelijk meer open dan in de lente en de zomer.



3. Een ***waarnemings- of belevingszone*** waarin men de aanwezigheid van de installatie, de masten of de lijn in het landschap of de omgeving aanvoelt of beleefd.

Taxering en waardering

De graden van beïnvloeding en hinder moeten niet enkel worden getoetst aan de factor mens *(de bewoners en bezoekers)*, maar moeten ook worden bekeken in functie van de aanwezige landschappelijke kwaliteiten en waarden in het gebied.

Concreet zal de ***impact op het landschap*** of de ***mate van verstoring van traditionele gebiedseigen kenmerken*** van vb. een ruilverkavelingsgebied kleiner zijn dan in een landschappelijk waardevol beekdal. Anderzijds draagt de visuele hinder verder in het visueel open areaal van een ruilverkavelingsgebied dan in het meer gesloten en visueel gefilterd kleinschalig landschap van een beekdal.

5.2 Visuele invloedssfeer van de hoogspanningsleidingen

5.2.1 Bovengrondse hoogspanningsleiding Stevin-Gezelle

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Zichten vanuit de bebouwde omgeving

Binnen de zoekzone van tracé 1 komt heel wat verspreide bebouwing voor. Vanuit deze verspreide bebouwing zijn er rechtstreekse zichten aanwezig op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding.

De grootste impact ontstaat in het noordelijk deel waar de bestaande hoogspanningsleiding wordt vervangen door een nieuwe hoogspanningsleiding. Afhankelijk van het standpunt dat men inneemt zal de impact van de hoogspanningsleiding groter of kleiner zijn. De invloed van de hoogspanningsleiding, bekeken vanuit Zeebrugge richting polder zal het grootst zijn omdat men hier uitziet op het open polderlandschap. De invloed van de hoogspanningsleiding, bekeken vanuit de polder richting Zeebrugge, zal beperkter zijn omdat hier reeds zichten aanwezig zijn op de achterliggende haveninfrastructuur (laad- en loskranen, windmolens…) en de kust (hoogbouw…). Het verschuiven van de hoogspanningsleiding uit de haven naar de polder, zorgt er wel voor dat het industriële landschap verder in het nog open landschap van de polder binnendringt. Hierdoor blijft de visuele perceptie op deze locatie negatief. Een ander aspect dat meespeelt in de belevingswaarde van de hoogspanningsleiding is het al dan niet aanwezig zijn van erfbeplanting. Indien er weinig of geen beplanting aanwezig is rond de bebouwing dan gaat het over zichten met een directe invloed. In andere gevallen gaat het meer over gefilterde doorzichten.

Ook in het uiterste zuidelijke deel, waar een nieuwe verbinding wordt gelegd tussen de bestaande hoogspanningsleiding en het overgangsstation Gezelle, is de impact groot. Ook hier zal de impact het meest negatief zijn indien men de polder benaderd vanuit de N31 richting polder en minder negatief indien men vanuit de polder richting N31 kijkt, omwille van de aanwezigheid van het achterliggende windmolens.

In het centrale en zuidelijk deel, waar de bestaande hoogspanningsleiding wordt vervangen kan, ondanks de directe invloed of gefilterde doorzichten, eerder over een waarnemings- of belevingszone gesproken worden omdat de bewoners al vertrouwd zijn met het zicht op de bestaande hoogspanningsleiding.

Ook vanuit de kernen van Zeebrugge bad en Lissewege zijn er zichten aanwezig op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding.



Zicht op bestaande hoogspanningslijnen vanuit Uitkerkestraat thv Braambeierhoek



Zicht op bestaande hoogspanningsleiding vanaf uitloper woonkern Lissewege ter hoogte van het kruispunt Patentestraat en Scharphoutstraat



Zicht vanaf N312–Lissewegesteenweg naar Brugge (spoorlijn, windmolens, hoogspanningsleiding)



Zicht vanaf de N35 – Zeebruggelaan op bestaande hoogspanningstraject



Zicht vanaf N335-Evendijk-West op polder, op achtergrond bestaande hoogspanningstraject

Zichten vanuit de infrastructuur

Binnen de zoekzone van tracé 1 zullen er voornamelijk zichten op het hoogspanningstraject aanwezig zijn vanuit de N371-Blankenbergsesteenweg en de spoorlijn Brugge-Blankenberge. Het hoogspanningstracé loopt hier parallel tussen deze twee structuren in. Vermits het om een bestaande hoogspanningsleiding gaat zal het zicht in het landschap niet wijzigen.

Daarnaast zijn er zichten vanuit de N35-Zeebruggelaan. Het betreft zichten binnen de open ruimte tussen Lissewege en de transportzone op de bestaande hoogspanningsleiding. Op termijn zal de hoogspanningsleiding hier verder in het landschap komen te liggen.

Tenslotte zijn er nog zichten vanuit de N335-Evendijk-West – Zeebruggelaan. De zichten op het bestaande hoogspanningstraject zijn eerder beperkt. Op termijn zal het zicht echter dominant aanwezig zijn omdat de nieuwe hoogspanningsleiding door de noordelijk gelegen polder wordt voorzien.

Zichten vanuit het open landschap

Het polderlandschap is een relatief open landschap met voornamelijk begeleidende beplanting langs de wegen en erfbeplanting rond de bestaande bebouwing. Hierdoor zijn er veel zichten op de open ruimte aanwezig. Dit zorgt er ook voor dat de hoogspanningsleiding op verschillende plaatsen dominant aanwezig is in het landschap. Op andere plaatsen zal het zicht op de hoogspanningsleiding gefilterd worden door de aanwezige beplanting.

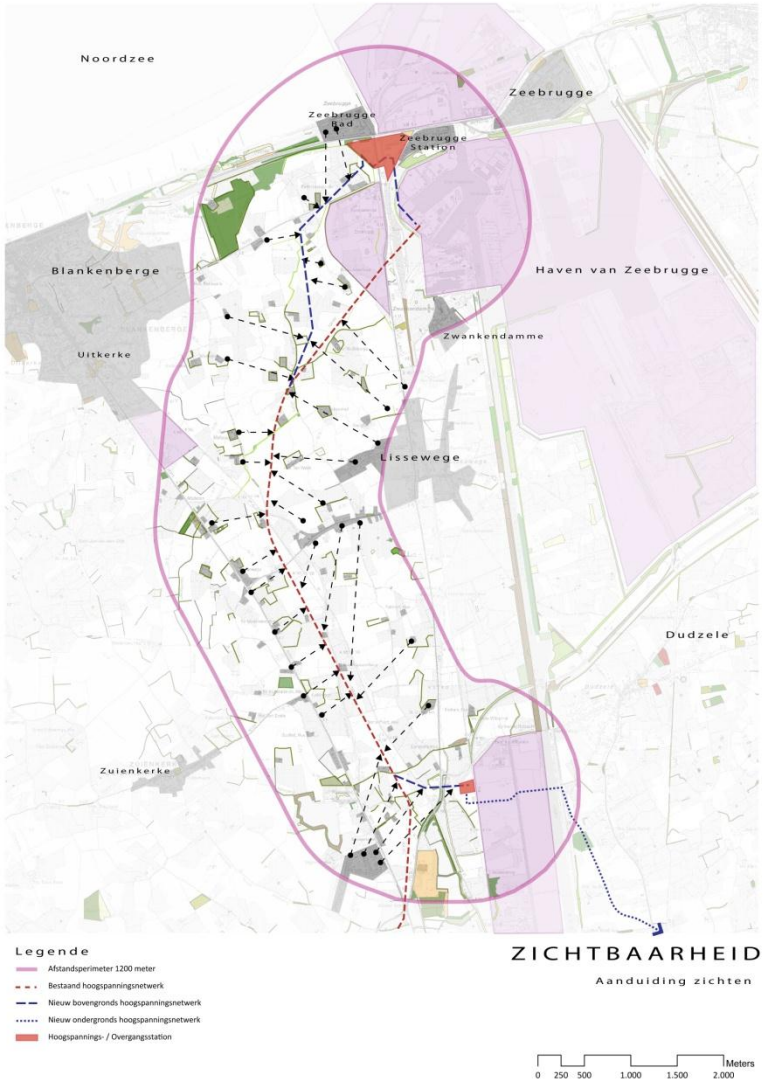
Conclusie invloedsfeer van de hoogspanningsleiding op zijn omgeving:

De gebieden waar het effect het grootst zal zijn en waar een **directe invloed** zal ontstaan op de hoogspanningsleiding bevinden zich in het noorden en uiterste zuiden van de zoekzone. Het betreft de ruimere omgeving van de nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding.

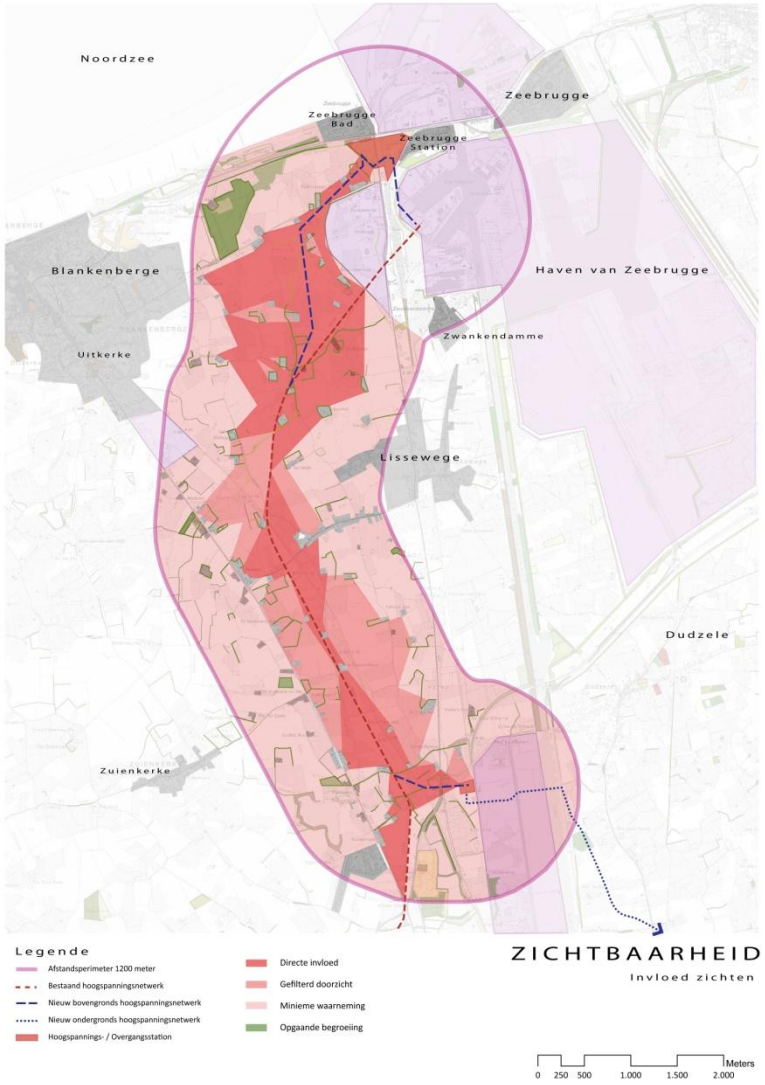
Het gebied rond de bestaande hoogspanningsleiding wordt als een **zone met gefilterd doorzicht** aangeduid. Het betreft een zone waar men de aanwezigheid van de hoogspanningsleiding al gewend is en waar er op termijn (indien men voor een gelijksoortige mast kiest) weinig zal wijzigen in het bestaande landschapsbeeld.

De overige gebieden binnen de zoekzone worden aangeduid als gebieden waar een **minimale waarneming** van de hoogspanningsleiding aanwezig is.

Figuur 27: Stevin-Gezelle: Zichtbaarheid: aanduiding zichten



Figuur 28: Stevin-Gezelle: Zichtbaarheid: invloed zichten

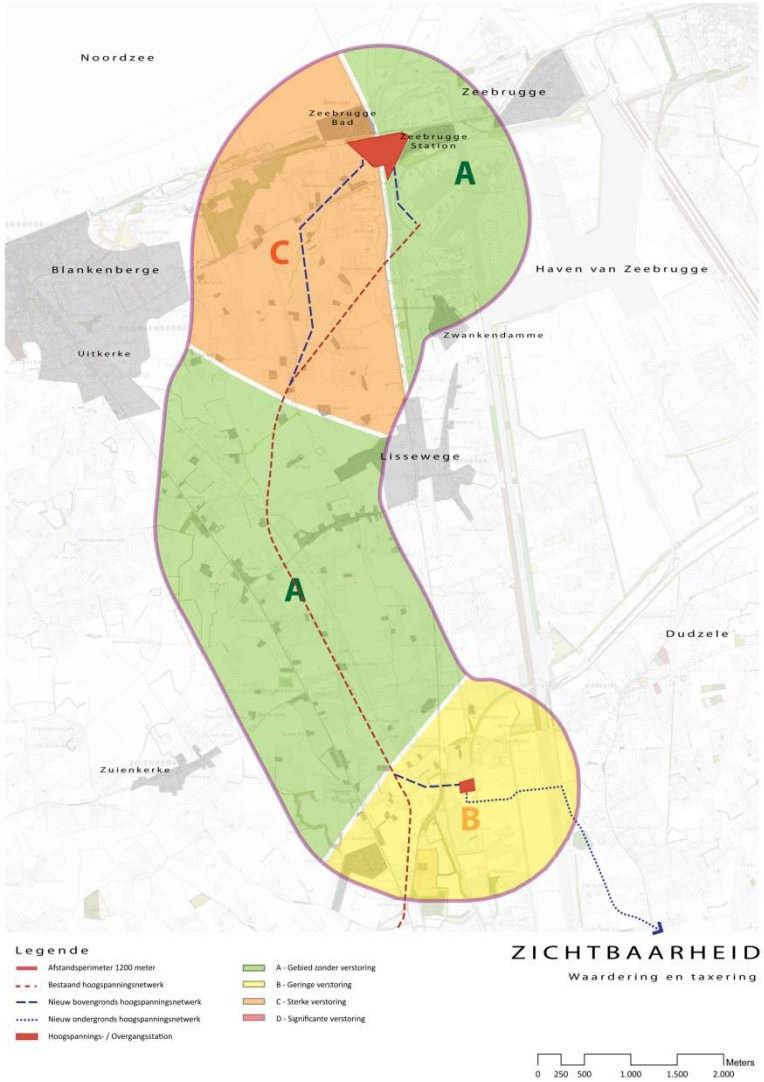


Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding gewaardeerd.

1. Het **oostelijk deel** van het traject, tussen de Lanceloot Blondeellaan en het hoogspanningsstation Stevin, veroorzaakt **geen verstoring** van het landschap. De hoogspanningsleiding loopt hier door het havengebied waar reeds een sterke landschappelijke verstoring aanwezig is door haveninfrastructuur en aanverwante zaken. Het gebied wordt aangeduid als een gebied waar **geen visuele impact** is op het landschap.
2. Het **noordelijk deel** van het traject, tussen het hoogspanningsstation Stevin en het kruispunt met de wegen Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat, veroorzaakt een **grote verstoring** van het landschap. De nieuwe hoogspanningsleiding wordt hier in een open polderlandschap gelegd dat vandaag een sterk open karakter kent. Indien vanuit het westen op de hoogspanningsleiding kijkt dan ziet men wel de haveninfrastructuur (kranen) en windmolens op de achtergrond. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met **grote visuele impact** op het landschap.
3. Het **centraal deel**, tussen het kruispunt met de wegen Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat en de Stationsweg veroorzaakt **geen verstoring** van het landschap. De bestaande hoogspanningsleiding wordt hier aangepast, wat tot een ongewijzigd landschapsbeeld zal leiden. Het gebied wordt aangeduid als een gebied waar **geen visuele impact** is op het landschap.
4. Het **zuidelijke deel**, tussen Stationsweg en het overgangsstation Gezelle, veroorzaakt een **geringe verstoring** van het landschap. De hoogspanningsleiding wordt er ingepast in een landschap dat al sterk bepaald wordt door aanwezige hoogspanningsleidingen en windmolens. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **beperkte visuele impact** op het landschap.

Figuur 29: Stevin-Gezelle: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten



5.2.2 Ondergrondse hoogspanningsleiding

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

De visuele invloedsfeer van de ondergrondse hoogspanningsleiding beperkt zich tot de directe omgeving van de inspectieputten die boven deze hoogspanningsleiding aangelegd worden en tot de directe omgeving van de twee tunnelgebouwen die aan weerszijde van het Bouwdewijnkanaal zullen aangelegd worden.

De waarneming van de inspectieputten zal sterk afhankelijk zijn van het grondgebruik rond de putten. Indien deze als weiland worden gebruikt zullen deze waarneembaar zijn. Indien de gronden echter als akker worden gebruikt en de gewassen zijn relatief hoog (vb. mais, graan…) dan zijn deze putten enkel waarneembaar in het seizoen dat er geen gewassen aanwezig zijn.

Ook de ligging ten aanzien van de omliggende wegen zal mee de waarneembaarheid van de putten bepalen. Indien deze putten in aansluiten bij een weg of in de nabijheid van een weg liggen, dan zullen deze vanaf deze weg waarneembaar zijn. Indien deze wegen onderdeel uitmaken van een belangrijke verbinding of een recreatief netwerk dan is de invloed sterker dan indien het om een lokale ontsluiting gaat. Indien de putten ver van de weg verwijderd zijn, zullen ze ook moeilijk waarneembaar zijn.

Taxering en waardering

Gezien de kleinschaligheid van deze constructies en de beperkte impact voor hun onmiddellijke omgeving wordt er geen waardering op de zoekzones toegepast.

Conclusie

De visuele impact van de inspectieputten is relatief beperkt en sterk afhankelijk van de ligging en de aard van grondgebruik rond de putten.

De visuele impact van de tunnelgebouwen is relatief beperkt.

5.2.3 Bovengrondse hoogspanningsleiding Van Maerlant-Eeklo-Noord

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Zichten vanuit de bebouwde omgeving

Vanuit de zoekzone voor het traject 3 zijn er verschillende zichten vanuit de omliggende bebouwing op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding.

In het ***westelijk deel*** betreft het voornamelijk zichten vanuit de omliggende dorpskernen en hun uitlopers Vivenkappele, Weststraat, Sijsele en Moerkerke. Daarnaast zijn er vooral zichten uit de bebouwingscluster Scheewege-Sloverhoek. In deze westelijke zone komt ook nog heel wat verspreide bebouwing voor. Een sterke concentratie is terug te vinden langs Brieversweg, maar ook langs de andere straten die door de zoekzone lopen.

In het ***oostelijk deel*** betreft het zichten vanuit de cluster Aardenbergkalseide, Rokalseidestraat, Oude Aardenburgse weg, die door de hoogspanningsleidingen doorkruist wordt, en de cluster Kwadestraat, Rapenbrugestraat-Noord en Broekhuizestraat, waar de hoogspanningsleiding net ten noorden loopt. Daarnaast zijn er nog zichten vanuit verschillende woonlinten die, met uitzondering van Vake, ten zuiden van de E34-N49 gelegen zijn. Het betreft: Warmestraat, Broekelken, Moerkerke (ten noorden van Adegem) en Pastoor Bontestraat en Vrouwestraat (ten noorden van Balgerhoeke).

Vanuit de bebouwing die ten noorden van het Leopolds- en Schipdonkanaal gelegen zijn, zijn er geen zichten op de hoogspanningsleiding. Eventuele zichten op de hoogspanningsleiding worden er gebufferd door de bomenrijen die langs het kanaal aanwezig zijn en die een sterke landschappelijke structuur vormen.



Zicht vanaf Weststraat, net voor kruispunt met Vissersstraat en Nieuwstraat



Zicht vanuit Leestjesstraat (Moerkerke)



Zicht vanuit Schewege op bestaand tracé



Zicht vanaf woningen in Rokalseidestraat



Zicht vanaf woningen in Kwadestraat

Zichten vanuit de infrastructuur

In het ***westelijk deel*** bevindt de bestaande en de nieuwe hoogspanningsleiding zich tussen parallelle structuren. Eerst zijn dit de Weststraat en de Brieversweg, vervolgen zijn dit de kanalenbundel (Leopold- en Schipdonkkanaal en de Brieversweg). Vanaf deze structuren zijn er, ondanks de begeleidende beplanting langs deze wegen, op plaatsen waar geen bebouwing en kleine landschapselementen in de open ruimte aanwezig zijn zichten op de hoogspanningsleiding. Het betreft voornamelijk dwarse zichten op het globale tracé van de hoogspanningsleiding. Langs het Leopold- en Schipdonkanaal worden deze zichten gebufferd door de dubbele bomenrijen die langs het kanaal werden ingeplant.

Tussen deze parallelstructuren bevinden zich verschillende straten. Vanuit deze straten zijn er directe zichten op het tracé van de hoogspanningsleiding, zeker op de punten waar het tracé deze wegen kruist. Het betreft Sijseelsesteenweg, Althenaweg, Nieuwstraat, Sareptastraat, Sloverhoek, Scheewege, Strijktiende, en Leestjestraat. Deze westelijke ruimte wordt in grote lijnen begrensd door de dwarsing van de E34-N49.

In het ***oostelijke deel*** ontstaan vooral zichten op de hoogspanningsleiding vanaf de zuidelijk gelegen E34-N49. Naarmate men naar het oosten opschuift en de hoogspanningsleiding dichter bij de E34-N49 komt te liggen, naarmate de zichten meer dominant worden. De recentste jaren zijn in deze omgeving ook heel wat windmolens langs de E34-N49 ingeplant die een grotere dominantie in het landschap hebben dan de hoogspanningsleiding.

In het noorden loopt de hoogspanningsleiding parallel met de noordelijk gelegen kanalenbundel van het Leopolds- en Schipdonkkanaal. Vanuit deze structuur zijn er nagenoeg geen zichten aanwezig op de hoogspanningsleiding omwille van de dubbele bomenrij langs het kanaal. Meer naar het oosten, waar deze bomenrij niet aanwezig is, ontstaan er wel zichten op de hoogspanningsleiding.

In dit oostelijke deel bevinden zich een aantal noord-zuid georiënteerde ontsluitingswegen die de stedelijke bundel van Maldegem-Adegem-Eeklo verbinden met de noordelijk gelegen bebouwing (o.a. Eede, Sint-Laureins. Het betreft Aardenburgkalseide, Rapenbrugsgtraat-Noord, Celiplas en Sint-Laureinsesteenweg. Vooral langs deze twee laatste, waar nagenoeg geen bebouwing voorkomt ontstaan er direct zichten op de hoogspanningsleiding. IN de Aardenbrugkalseide worden zichten op de hoogspanningsleiding grotendeels afgeschermd door de aanwezige bebouwing.



Zicht vanuit Altenaweg (richting Schipdonkkanaal)



Zicht vanaf N410 richting Balgerhoeke)



Zicht vanaf Schipdonkkanaal



Zicht vanaf kruising met Schipdonkkanaal



Zicht vanaf de N49



Zicht vanaf kruispunt N49 met N455

Zichten vanuit het open landschap

Het houtland en het meetjesland zijn van oudsher eerder gesloten landschappen met veel erfbeplanting en begeleidende bomenrijen langs wegen. Gedurende de loop der jaren is dit landschapsbeeld echter sterk veranderd. De begeleiden bomenrijen langs wegen zijn op vele plaatsen nog aanwezig. Ook rond de

bebouwing is nog relatief veel erfbeplanting terug te vinden. De erfbeplanting in het open landschap is door de schaalvergroting van de landbouw echter grotendeels weggevallen. Hierdoor zijn er op de meeste plaatsen dominante zichten aanwezig op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding.

Op andere plaatsen, waar de kleine landschapselementen wel nog aanwezig zijn, worden de zichten op de hoogspanningsleiding gefilterd of zelfs ontnomen.

Conclusie invloedsfeer van de hoogspanningsleiding op zijn omgeving:

De gebieden met een directe ***invloed*** op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding bevinden zich in de onmiddellijke omgeving van de omliggende kernen. Het betreft een zone ten zuiden van Vivenkapelle en de Weststraat, een zone ten zuiden van Moerkerke, een zone rond de hoeve Zoetendale, een zone ten noorden van het woonlint Vake, de ruimere omgeving van de bebouwingscluster Aardenburgkalseide en Rapensburgstraat-Noord, de omgeving ten noorden van Adegem,Balgerhoeke en Eeklo en de zone ten zuiden van Boterhoek. Het betreft allemaal gebieden rond bebouwde omgeving, waar vandaag relatief weinig kleine landschapselementen aanwezig zijn, waardoor er rechtstreekse zichten aanwezig zijn op de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding.

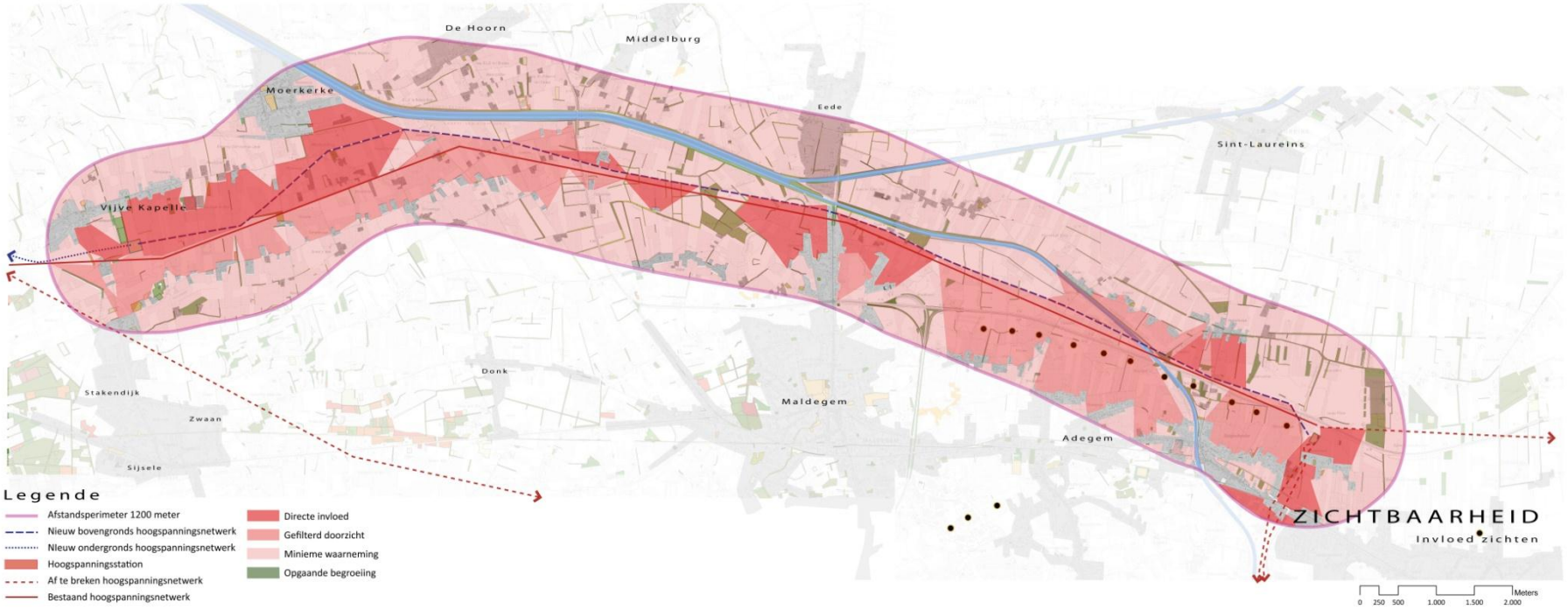
Gebieden met een ***gefilterd doorzicht*** zijn voornamelijk terug te vinden in het westelijk deel, ten zuiden van de bestaande en te verdubbelen hoogspanningsleiding. Het betreft een gebied waar relatief veel verspreide bebouwing aanwezig is. Rond de bebouwing zijn nog relatief veel kleine landschapselementen terug te vinden.

De overige gebieden worden aangeduid als gebieden met een ***minimale waarneming*** van de hoogspanningsleiding. Het betreft veelal onbebouwde gebieden of gebieden die door andere bebouwing of structurele beplanting worden afgescheiden van de hoogspanningsleiding.

Figuur 30: Van Maerlant-Eeklo-Noord: Zichtbaarheid: aanduiding zichten



Figuur 31: Van Maerlant-Eeklo-Noord: Zichtbaarheid: invloed zichten



Taxering en waardering

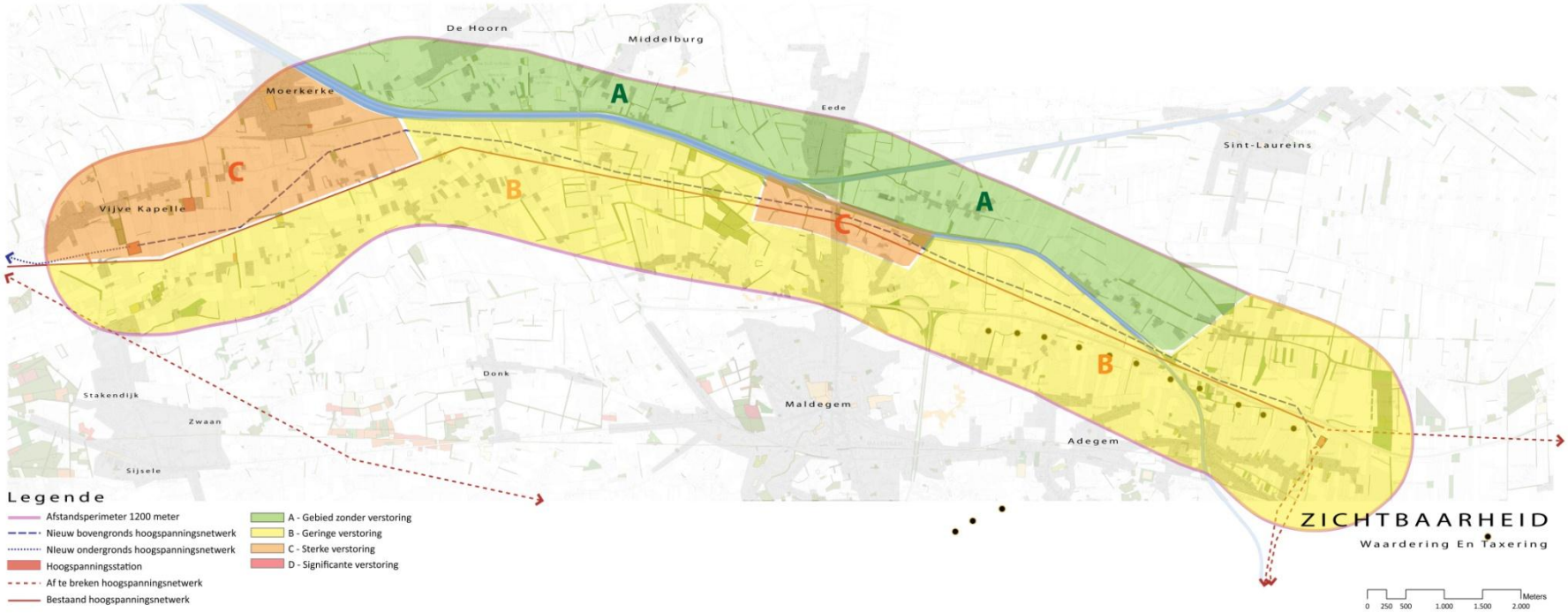
Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding gewaardeerd.

1. Het gebied **ten noorden van het Leopold en Schipdonkkanaal**, tot aan Celie, wordt aangeduid als een gebied waar **geen landschappelijke verstoring** voorkomt door de aanleg van de nieuwe hoogspanningsleiding. Het zicht op de bestaand en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding wordt er gebufferd door de sterke bomenstructuur die langs het kanaal aanwezig is. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied waar **geen visuele impact** is op het landschap.
2. Het **gebied ten zuiden van de kernen Vijvekapelle en Moerkerke,** tussen de Weststraat en de bestaande en nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding, wordt aangeduid als een gebied waar een **sterke landschappelijke verstoring** optreedt van het landschap. Dit heeft vooral te maken met het verspreid inpassen van de twee hoogspanningsleidingen. Door dat de leidingen sterk uit elkaar liggen ontstaat er een zicht op twee hoogspanningsleidingen in plaats van op één gebundelde infrastructuur. De woonclusters rond Scheewege zal langs beide kanten omsingeld worden door hoogspanningsinfrastructuur. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied met een **grote visuele impact** op het landschap.

3. In volgende gebieden ontstaat er een **beperkte visuele verstoring** van het landschap door de realisatie van de nieuwe hoogspanningsleiding.
    a. Het gebied tussen bestaande hoogspanningsleiding en Brieversweg en ten zuiden van het Leopolds- en Schipdonkkanaal, tot aan de kruising met de N49. Het betreft een gebied met veel verspreide bebouwing en verspreide kleine landschapselementen die het zicht op de hoogspanningsleiding filteren.
    b. Het gebied tussen de N49 en het Paddepoelebos. Het betreft een relatief open gebied met vele kleine landschapselementen dat in het oosten begrensd wordt door het Paddepoelebos. Bebouwing komt er in het zuiden voor in de woonclusterVake. Het zicht op de hoogspanningsleiding blijft nagenoeg ongewijzigd van uit deze woonclusterr.
    c. Het zuidelijk gebied van de woonclusterin de omgeving van Aardenburgskalseide. Voor de zuidelijke delen van de bebouwing worden rechtstreekse zichten op de hoogspanningsleiding gehinderd door de noordelijk gelegen bebouwing. Het zicht op de hoogspanningsleiding zal nagenoeg ongewijzigd blijven voor deze bebouwing.
    d. Het gebied ten oosten van de N44. Het betreft een relatief open gebied met parallelle wooncluster. Het zicht vanuit deze wooncluster op de hoogspanningsleidingen zal nagenoeg ongewijzigd blijven.

    Deze gebieden worden aangeduid als gebieden met een **beperkte visuele impact** op het landschap.
4. In het **noordelijk gebied van de wooncluster** in de omgeving van **Aardenburgkalseide** zal een **sterke visuele verstoring** van het landschap plaatsvinden. Vanuit de bebouwing bestaan er rechtstreekse zichten op de bestaande hoogspanningsleiding die na aanleg van de nieuwe hoogspanningsleiding zullen verdubbelen. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **grote visuele impact** op het landschap.

Figuur 32: Van Maerlant-Eeklo-Noord: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten



ONDERZOEK OP MICRONIVEAU

5.3 Visuele invloedssfeer van de hoogspannings- en overgangsstations

Voor een goede landschappelijke inpassing is eerst een afweging nodig van wat de significante effecten van de voorgenomen inplanting op de omgeving kunnen zijn, zonder de te nemen maatregelen. De mogelijke hinder zal van **visuele aard** zijn en heeft betrekking op de eigenlijke technische installaties (*gebouw maximum 16 m hoog*) en hoogspanningsmasten en –lijnen (*circa 60 m hoog*).

Om de ***impact*** van de ingreep op de mens en de omgeving te kunnen bepalen, en om de gepaste maatregelen te kunnen nemen, moeten we een juist inzicht krijgen op de mogelijke ***invloedsfeer***, de reikwijdte en de aard van de visuele beïnvloeding.

Er wordt een ***zoekzone*** bepaald waarbinnen de visuele invloed op bewoners, bezoekers en het aanwezige landschap wordt onderzocht. Het plangebied wordt door bebouwing, tuinen, bossen en landbouwgebieden in grote mate opgedeeld in compartimenten. De compartimenten of 'landschapskamers' lopen in elkaar over maar de invloed van een specifieke ingreep reikt vaak niet verder dan het beschreven compartiment.

Een station zal bij een ongehinderd zicht tot enkele honderden meters ver waarneembaar zijn. In de nabije omgeving (invloedssfeer van 200 à 500m) zal het hoogspanningsstation in zijn geheel waarneembaar zijn.

Op een grotere afstand zal het station, voor zover de zichtbaarheid niet gedeeltelijk verhinderd wordt, nauwelijks of slechts deels waarneembaar zijn. De openheid van het landschap wordt namelijk op sommige plaatsen gebroken door aanwezige bospercelen, bomenrijen, verspreidde bebouwing, bedrijventerrein, industrie... Directe zichten op het hoogspanningsstation zijn hierdoor relatief beperkt.

Ter hoogte van het plangebied van Maerlant is er al een hoogspanningsmast aanwezig, deze maakt deel uit van het landschap en is niet meer weg te denken, werken of ruimtelijk in te passen. Wat betreft het plangebied in Dudzele, waar een nieuw overgangsstation wordt voorzien langs het bedrijventerrein 'Herdersbrug' en te Zeebrugge op een voormalig militair domein in de omgeving van de haven zal de impact op het landschap beperkter zijn.

5.3.1 Hoogspanningsstation ‘Stevin’

Het projectgebied Stevin is gelegen op een kruispunt van 3 verschillende landschapstypes: de bebouwde omgeving, de omliggende infrastructuur en het open landschap

De invloedssferen van de realisatie van het projectgebied zijn weergegeven op figuur 34.

palen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Zichten vanuit de bebouwde omgeving:

Vanuit de bebouwde omgeving heeft men op twee plekken een dominant en frequent uitzicht op het projectgebied. Vanuit de appartementen die gelegen zijn aan de Kustlaan (N34) heeft men zicht op het projectgebied en de achterliggende hoogspanningsmasten. Dit zicht wordt gefilterd door de aanwezige groenbeplanting langs de Kustlaan. Hierdoor zal het zicht niet beeldbepalend zijn, maar eerder diffuus. Vanuit de hogere appartementsblokken gelegen aan de Zeedijk bestaat mogelijks wel rechtstreekse inkijk in het projectgebied. Het zicht van deze appartementen strekt zicht uit boven de bestaande bebouwing naar het polderlandschap.



Zicht vanuit de bebouwing langs Kustlaan (N34) op het projectgebied Stevin

De lintbebouwing en hoeves die gelegen zijn in het polderlandschap langs Evendijk-West (N335) en deze die iets meer achterin gelegen zijn, hebben geen rechtstreekse inkijk in het hoogspanningsstation dankzij de groenaanplantingen die op de woonpercelen en in de open ruimte aanwezig zijn. Deze groenschermen zorgen voor een filtering en buffer van het zicht op het hoogspanningsstation.



Zicht vanaf woonlint in Evendijk-West (N335) naar het projectgebied

Zichten vanuit de infrastructuur:

Het hoogspanningsstation is langs twee zijden omgeven door infrastructuur. Aan de oostkant bevindt zich de Baron de Maerelaan (N31) van waaruit men een groot uitzicht heeft op het projectgebied en waar het hoogspanningsstation Stevin, samen met het toekomstige hoogspanningsstation Nemo (in het oud militair domein ‘Knapen’), een dominante beelddrager zal zijn bij het binnenrijden van Zeebrugge. Beide projecten zullen als het ware de toegang markeren tot Zeebrugge.

Op termijn wordt net ten noorden van de transportzone nog voorzien in de realisatie van een nieuwe ontsluiting tussen de N31, de NX en de transportzone door middel van een ovonde. Deze ovonde zal, komende vanuit het binnenland, deels het beeld op de projectsite filteren. Vanaf de ovonde zal echter een dominant zicht aanwezig zijn op de projectsite, voor zover er geen geluidsschermen op de ovonde geplaatst zullen worden..

Aan de noordkant bevindt zicht de Kustlaan (N34) met de kusttram (met halte t.h.v. het projectgebied) en een toeristisch fietsroute (kustfietsroute). Het zicht op het projectgebied wordt hier grotendeels afgeschermd door bestaande beplanting. Hierdoor zal het zicht vanuit de Kustlaan op het projectgebied eerder diffuus zijn en minder beeldbepalend. Een beter zicht op het

projectgebied krijgt men vanaf de open plek op het polderlandschap die tevens dienst doet als informele parking. Gebruikers van de informele parking en fietsers langs de kustfietsroute zullen hier zicht krijgen op het projectgebied.

Ten westen, in de Oudermaarspolder plant de stad Brugge de aanleg van een (recreatief) fietspad, dat de verbinding maakt tussen de kustroute (langs de Kustlaan), de buffer in de transportzone en de zuidelijker gelegen fietsroutes.

Zichten vanuit het open landschap:

Het projectgebied Stevin valt, naast hogergenoemde open plek langs de Kustlaan, aan de zijde van het open polderlandschap vooral op vanuit Evendijk-West (N335) en dan in het bijzonder in de nabijheid met het kruispunt van de Baron de Maerelaan (N31). Vanuit deze omgeving is er een rechtstreeks zicht op het projectgebied. Vanuit deze plekken is er echter ook een dominant zicht op de achterliggende haveninfrastructuur (laad- en loskranen).

Op andere plekken zijn geen dominante zichtassen op het projectgebied aanwezig. Hier worden zichtassen doorbroken door bestaande groenaanplantingen in het open polderlandschap.

Overige elementen:

Naast de realisatie van de ovonde en de (recreatieve) fietsverbinding door de Oudemaarspolder, plant de stad Brugge in de omgeving van het projectgebied nog de realisatie van een randparking in, samen met de realisatie van een parking voor mobilhomes en een doortrekkersterrein. Momenteel is echter niet duidelijk waar deze infrastructuur zal ingepland worden en welke invloed dit zal hebben op de omgeving.



Zicht vanaf de Baron de Maerelaan (N34) op het projectgebied



Zicht vanaf het open zicht op het polderlandschap langs de Kustlaan (N34)



Zicht vanaf Evendijk-West (N335) t.h.v. kruispunt met Baron de Maerelaan (N31)

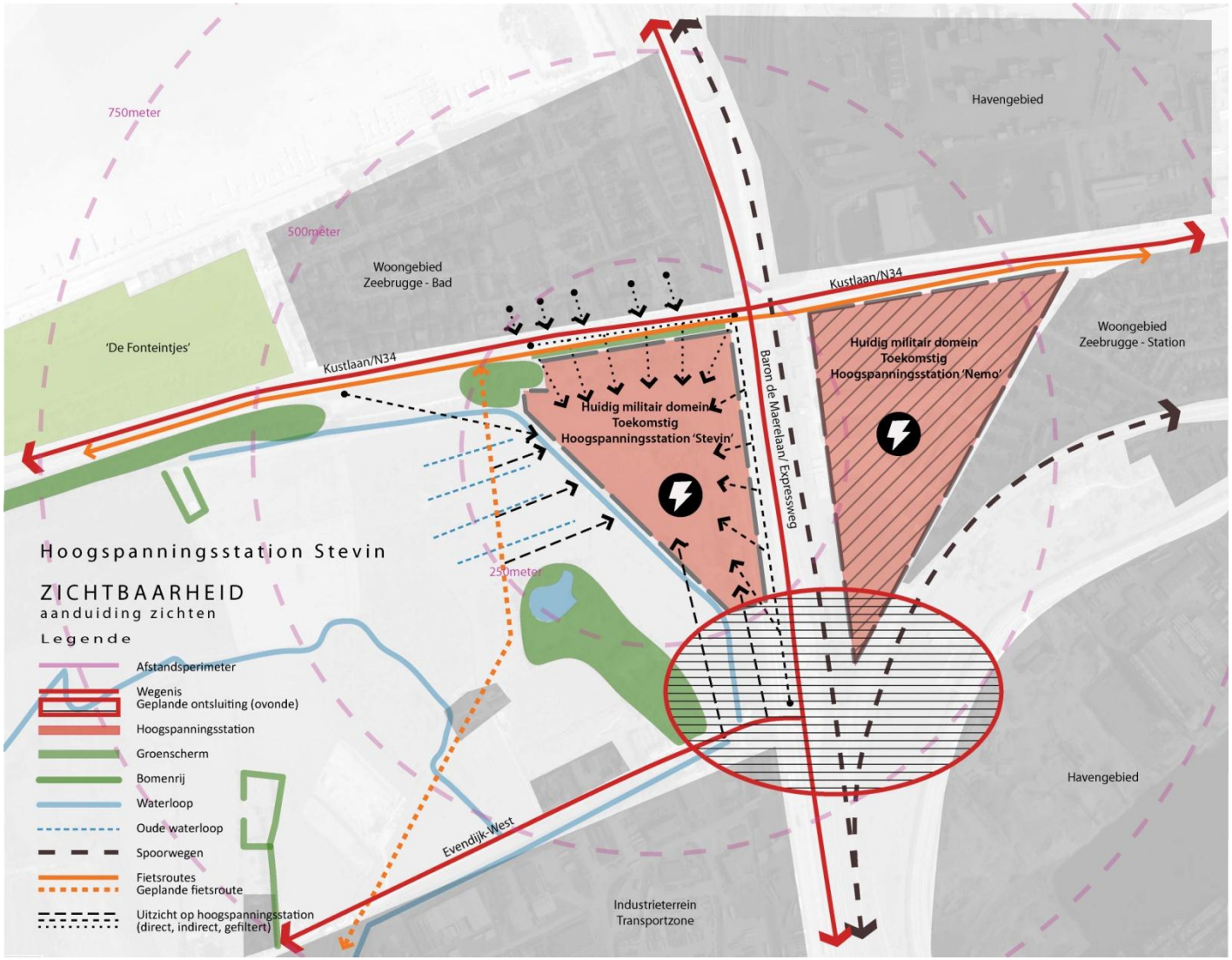
Conclusie invloedsfeer van het hoogspanningsstation op zijn omgeving:

Momenteel is er enkel vanuit het zuiden, vanuit Evendijk-West, een ***directe invloed*** aanwezig naar de projectsite Stevin. Indien de (recreatieve) fietsroute in de Oudemaarsplder wordt aangelegd zal ook van daaruit een directe invloed aanwezig zijn op de projectsite Stevin.

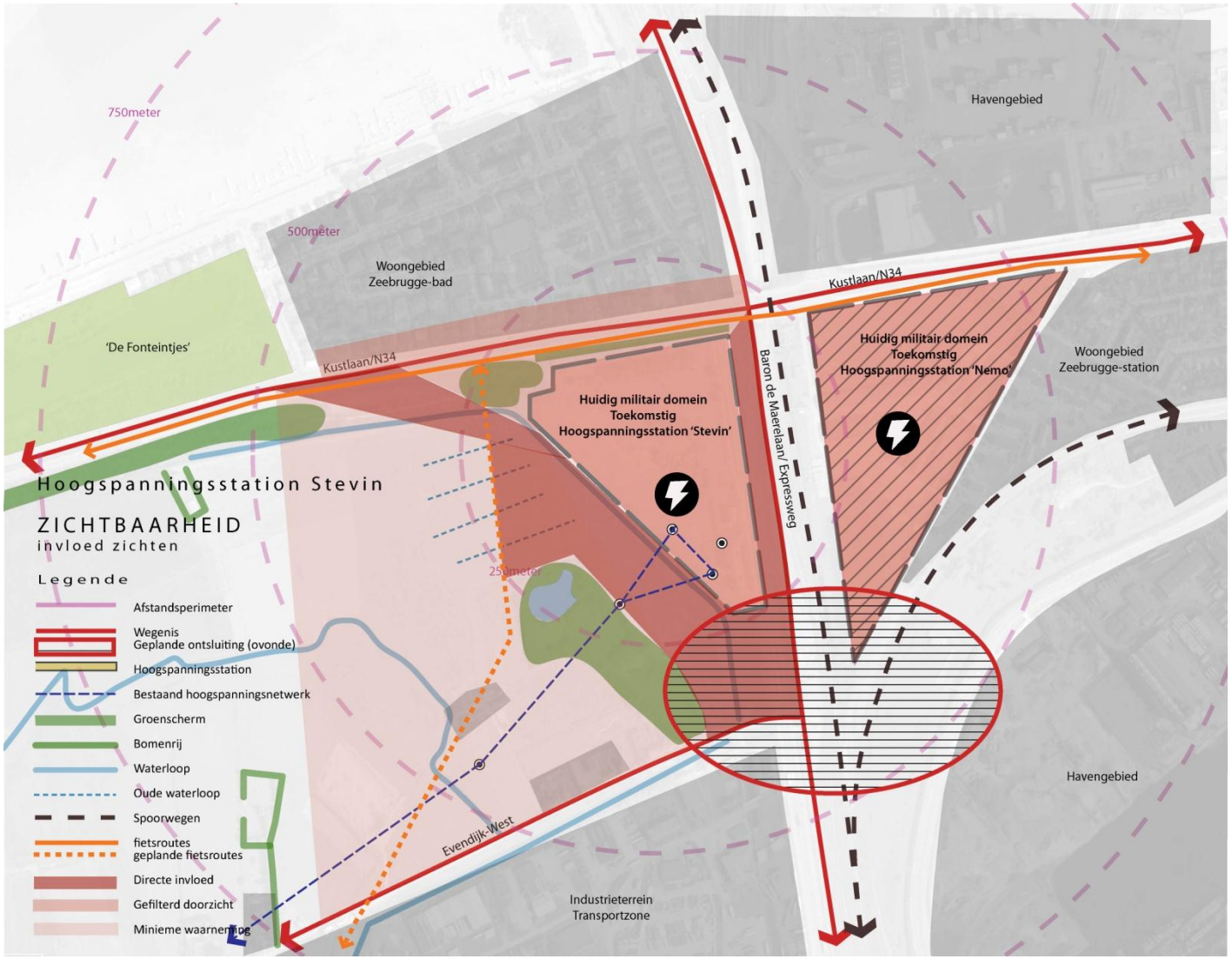
Vanuit de omliggende wegen worden de zichten op de projectsite aangeduid als ***gefilterde doorzichten***. Dit vooral vanuit de overweging dat de omliggende wegen geen stilstaande beelden creëren op de projectsite maar eerder bewegende beelden. Men zal dus wel zicht hebben op de projectsite en zijn infrastructuur, maar zal er ook snel gepasseerd zijn omdat men zich voortbeweegt op een traject. Ook het zichtvenster op de polder langs de Kustlaan (N34) wordt als een zone met gefilterd doorzicht aangeduid omdat de zichthoek op de site niet direct is.
Ook de zichten vanuit de bebouwing langs de Kustlaan (N34) worden, omwille van de aanwezige buffer langs de Kustlaan als een zone met gefilterd doorzicht aangeduid. Ook de mogelijke zichten vanuit de hogere bebouwing aan de Zeedijk of de Brusselstraat kunnen omwille van de aanwezige andere bebouwing en de aanwezig groenbuffer als gefilterde doorzichten beschouwd worden. Mogelijks is door de lagere ligging van de projectsite een zicht op de infrastructuur zelf onbestaande.

Het zicht vanuit Evendijk-West en de polder naar de projectsite krijgt een ***lage waardering***. Het zicht wordt hier op verschillende plaatsen afgeschermd door aanwezige erfbeplanting.

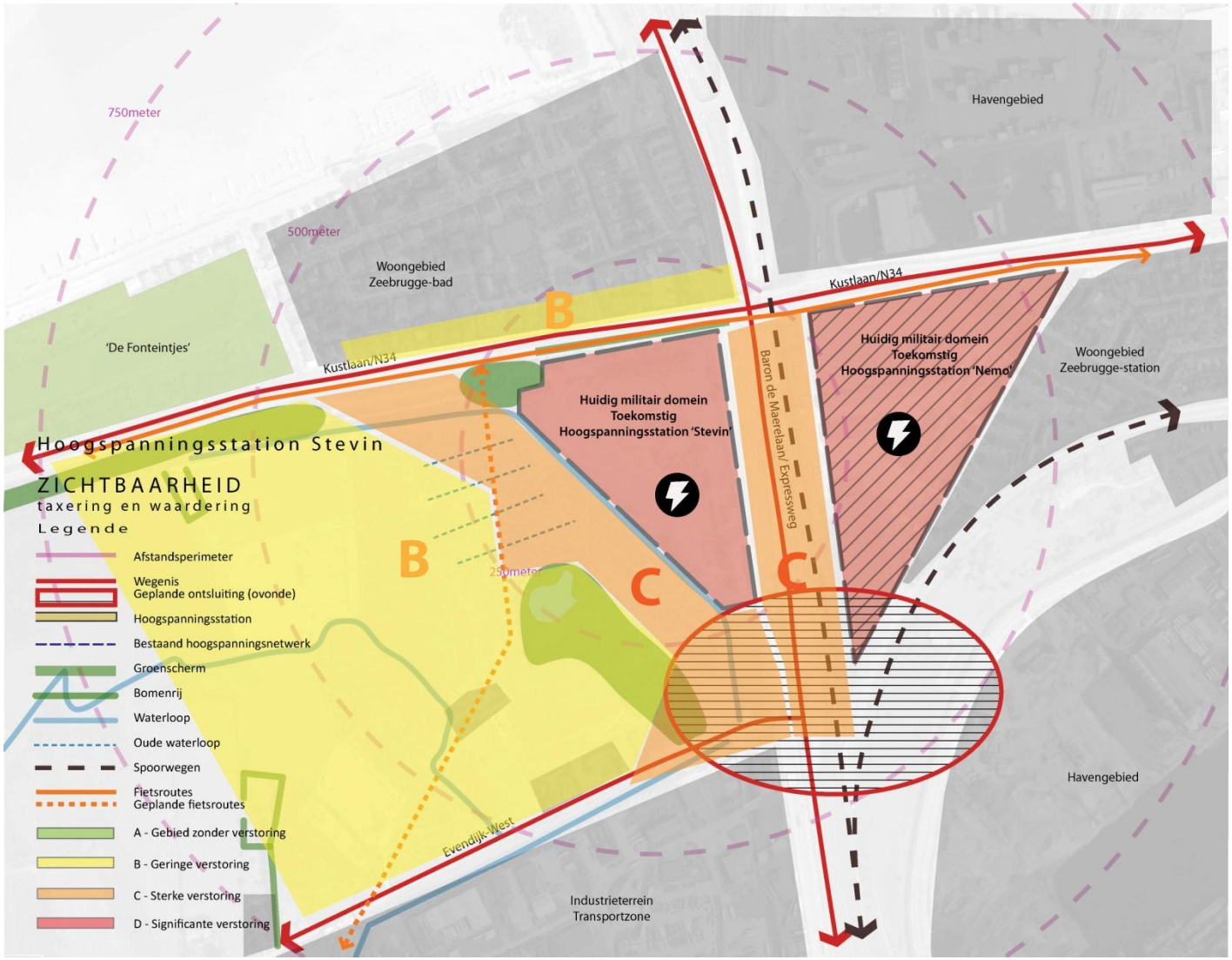
Figuur 33: Stevin: Zichtbaarheid: aanduiding zichten



Figuur 34: Stevin: Zichtbaarheid: invloed zichten



Figuur 35: Stevin: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten



Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op de projectsite Stevin gewaardeerd.

1. In het gebied **ten zuiden** van het hoogspanningsstation zal een **sterke verstoring** van het landschap optreden. Hier ontstaan rechtstreekse zichten op de installatie. Deze verstoring zal in de toekomst eerder beperkt worden door de aanleg van een groenbuffer rond de installatie (zoals opgenomen in het ontwerp voor de installatie) en de realisatie van een nieuw op- en afrittencomplex langs de N35. Het gebied wordt onder de huidige omstandigheden aangeduid als een gebied met grote visuele impact.
2. In het gebied **ten oosten** zal **geen nieuwe landschappelijke verstoring** optreden. Het gebied wordt nu al gekenmerkt door infrastructuur (weg en spoorweg), de transportzone (met windmolens), de haven (met kranen, containers…) en de (voormalige) militaire sites. De realisatie van de hoogspanningspost past binnen het algemeen landschapsbeeld van deze ruimere omgeving. Dit houdt niet in dat er geen visuele impact aanwezig is op deze locatie. De N31 vormt op dit punt een **strategische locatie voor de kern van Zeebrugge**. Deze locatie vormt immers de toegangspoort tot Zeebrugge. Vanuit dit standpunt kan geconcludeerd worden dat er **langs de N31 een grote visuele impact** aanwezig is.
3. In het gebied **ten noorden** zal een **beperkte visuele verstoring** optreden. Ondanks de aanwezige buffer langs de Kustlaan (N34) zullen er mogelijks gefilterde doorzichten zijn op de installatie. Bij de realisatie van de buffer wordt een gefaseerde vervanging van de bestaande buffer voorzien met als doel de bestaande buffer te versterken waardoor de visuele verstoring door doorzichten op termijn eerder beperkt zijn. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **beperkte visuele verstoring**.
4. In het gebied **ten westen** zal onder de **huidige omstandigheden** een beperkte visuele verstoring optreden. De verstoring van het landschap is er als beperkt te beschouwen omdat er vandaag door het ontbreken van wegen weinig directe zichtrelaties zijn op de projectsite. Daarnaast wordt het zicht momenteel al gedomineerd wordt door de achterliggende haveninfrastructuur. Het gebied wordt aangeduid als een gebied met een **beperkte visuele verstoring**.

De stad Brugge plant in deze omgeving de aanleg van een **(recreatieve) fietsroute**. Vanaf deze fietsroute zullen directe zichten ontstaan op de projectsite. De zone tussen de fietsroute en het projectgebied wordt daarom aangeduid als een zone met een **grote visueel impact**.



5.3.2 Overgangsstation Gezelle

Het projectgebied Gezelle is gelegen in de hoek van 2 infrastructuren, het sluit aan bij de bebouwde omgeving en maakt onder zijn huidige situatie onderdeel uit van een open landschap.

De invloedssferen van de realisatie van het projectgebied zijn weergegeven op figuur 37.

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Zichten vanuit de bebouwde omgeving:

Het industriegebied 'Herdersbrug' ligt ten oosten van het projectgebied. Vanuit de aanpalende bedrijven zullen er zichten ontstaan op het projectgebied. Deze bedrijven zijn nagenoeg allemaal met hun achterzijde naar het projectgebied gericht waardoor er geen beeldbepalende zichten zijn. Het zicht naar het projectgebied wordt tevens beïnvloed door de tussenliggende spoorlijn.

In het gebied en net ten noorden van de N348 zijn een aantal verspreide (voormalige) boerderijen gelegen. De een is al wat dichter dan de andere bij het projectgebied gelegen. In de meeste gevallen wordt rechtstreeks zicht op het projectgebied verhinderd door aanwezige groenschermen rond deze gebouwen. Het landbouwbedrijf ten noorden van N348 wordt ook afgeschermd door de bestaande talud. De gebouwen ten zuiden van de N348 zullen verdwijnen bij de aanleg van de A11.

In een later stadium zal de ruimere omgeving van het projectgebied waarschijnlijk een herbestemming krijgen naar bedrijventerrein. Hierdoor zullen er op de huidige locatie bedrijven gevestigd kunnen worden. Het hoogspanningsstation zal dan onderdeel zijn van een bedrijventerrein en niet meer van een open ruimtegebied.

Zichten vanuit de infrastructuur:

Het ruimere projectgebied wordt omgrens door verschillende infrastructuren. Vanuit deze infrastructuren zullen op verschillende plaatsen zichten ontstaan naar het projectgebied. Aangezien het om voorbijrijden auto's of treinen gaat zullen deze zichten niet structuurbepalend zijn.



Zicht vanaf bestaande bebouwing in de Lentestraat naar het projectgebied



Zicht vanaf de N348 naar het projectgebied t.h.v. spoorwegbrug



Zicht vanaf de N31 naar het projectgebied t.h.v. spoorwegbrug

Het meest beeldbepalende zicht doet zicht voor vanaf de N348 en het tracé van de toekomstige AX. Het zicht vanaf de N31 – Zeelaan is minder beeldbepalend en wordt sterk gefilterd door aanwezige groenaanplantingen.

Daarnaast zal men ook vanuit de trein zicht hebben op het projectgebied. De spoorlijn Brugge-Zeebrugge paalt rechtsreeks aan het projectgebied waardoor het zicht hier meer bepalend zal zijn. De spoorlijn Brugge-Blankenberge ligt verder af. Het zicht op het projectgebied wordt er gefilterd door aanwezig beplanting in het gebied.



Zicht vanaf de spoorlijn Brugge-Blankenberge (of de landbouwweg)naar het projectgebied

Zichten vanuit het open landschap:

In het huidige landschapsbeeld zijn al hoogspanningsleidingen op de achtergrond aanwezig. Op het aanpalende bedrijventerrein Herdersbrug zijn windturbines aanwezig. Deze windturbines zijn parallel aan de spoorweg en het Boudewijnkanaal ingeplant en zijn zeer beeldbepalend in de omgeving. Hierdoor zal de nieuwe hoogspanningsinfrastructuur beter te aanvaarden zijn.

Vanaf het centrum van de restruimte, vnl. vanuit de Lentestraat, heeft men de grootste en duidelijkste inkijk op het overgangsstation. Dit is echter een plek waar niet veel verkeer langskomt.



Zicht vanaf toegang Lentestraat (vanaf N31) op projectgebied

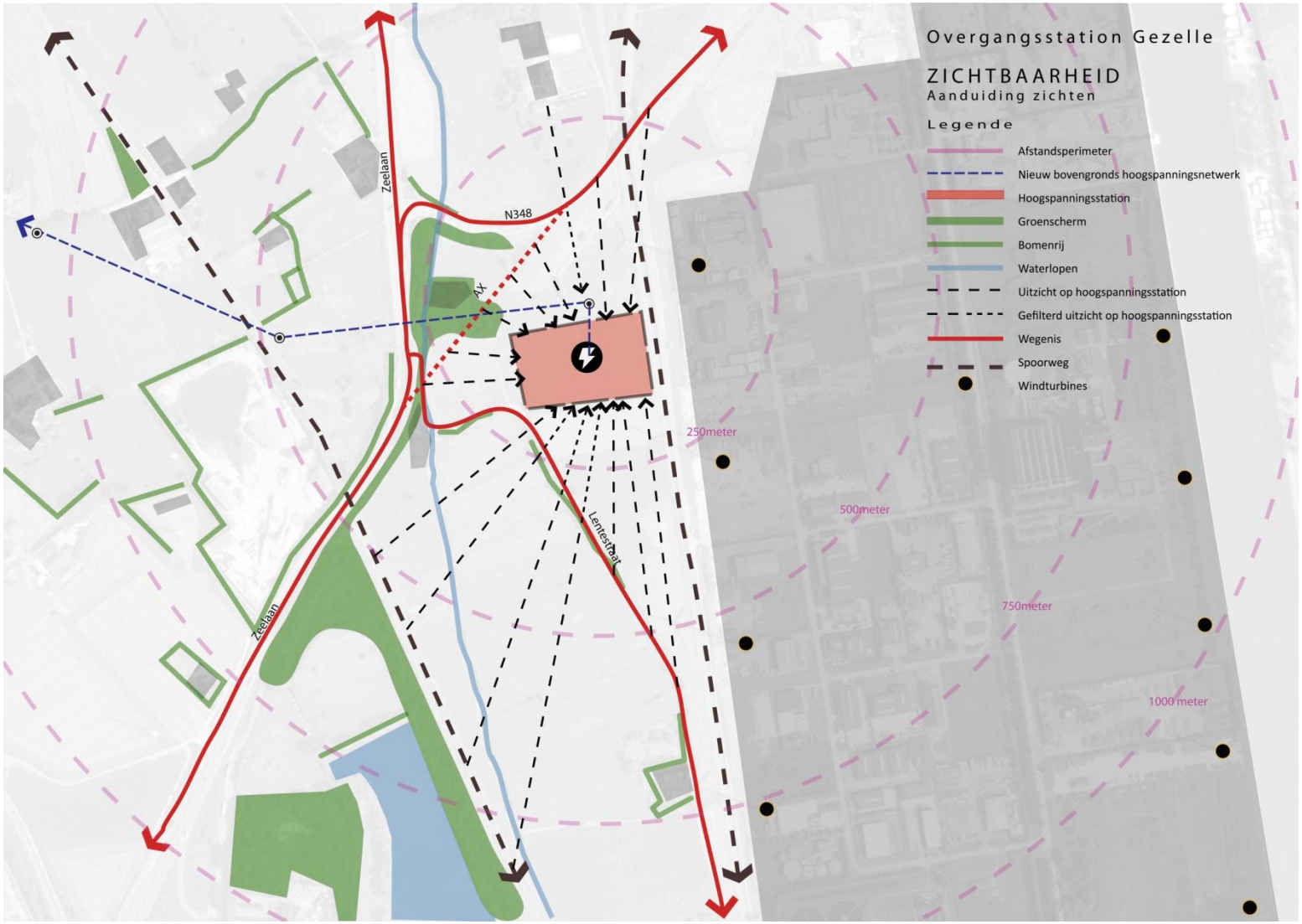


Zicht vanaf Lentestraat (ten noorden van bestaande bebouwing) naar projectgebied

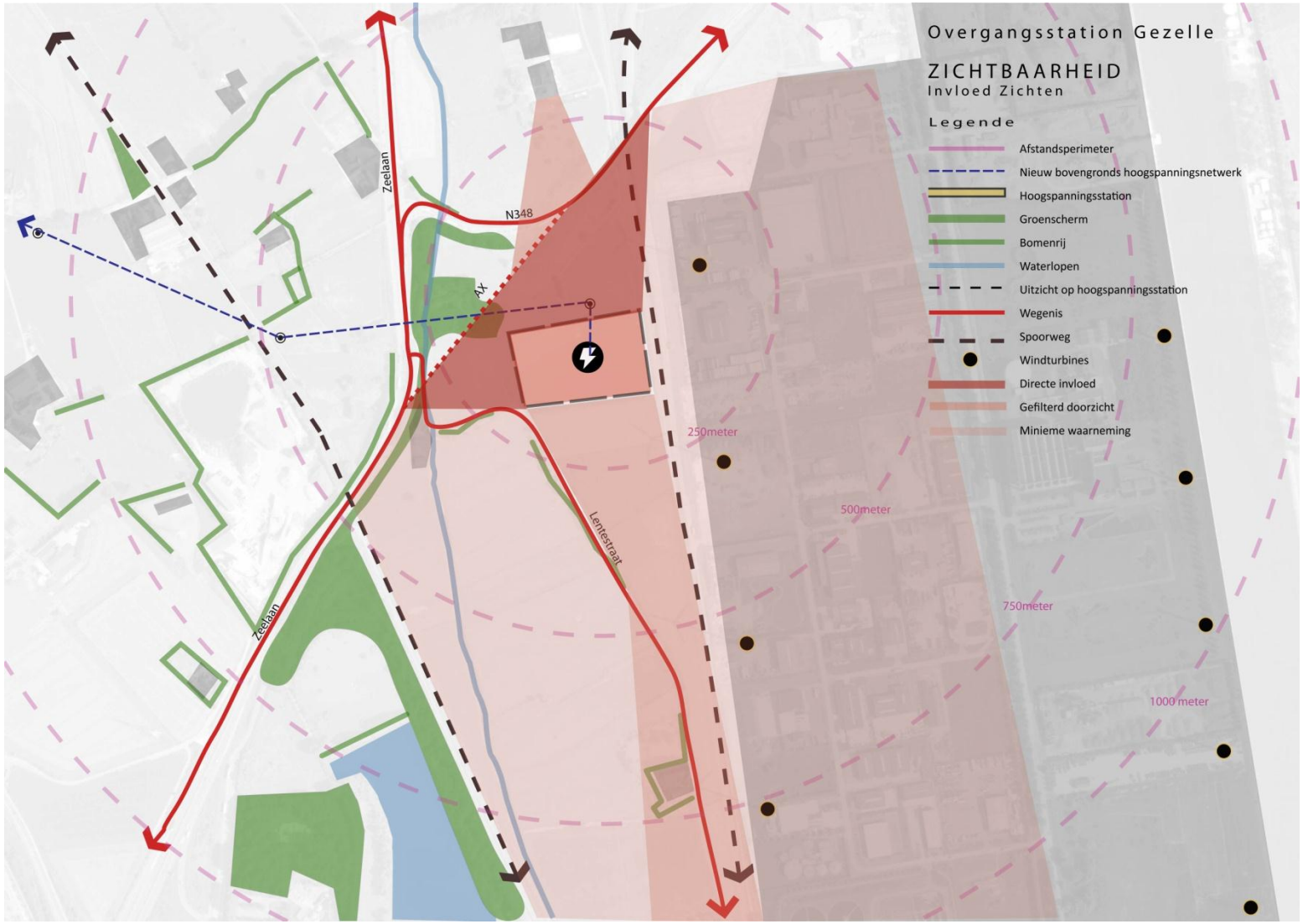


Zicht vanaf Lentestraat (halverwege) naar projectgebied

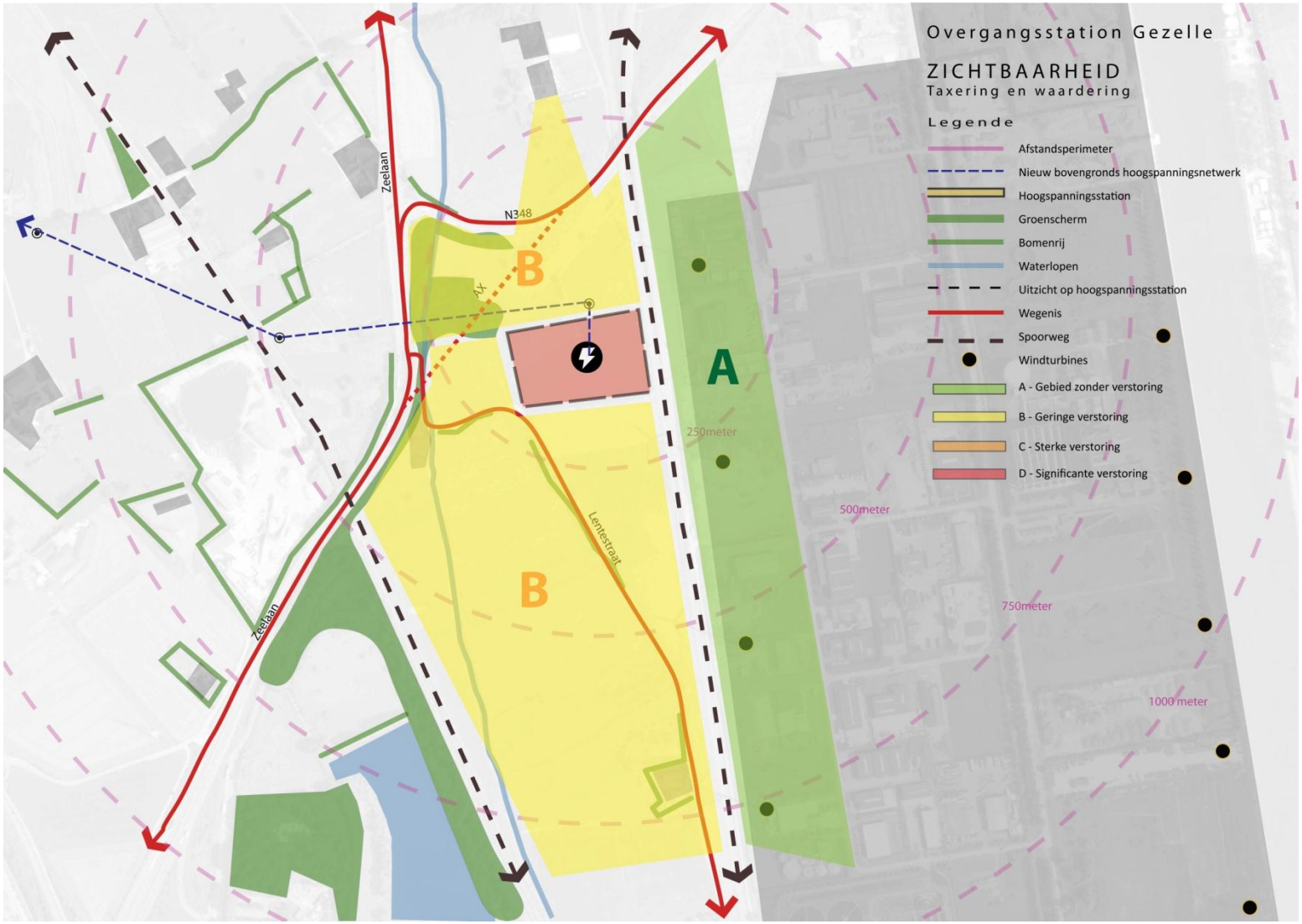
Figuur 36: Gezelle: Zichtbaarheid: aanduiding zichten



Figuur 37: Gezelle: Zichtbaarheid: invloed zichten



Figuur 38: Gezelle: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten



Conclusie invloedsfeer van het overgangsstation op zijn omgeving:

De noordkant van de projectsite, welke zal aansluiten op het toekomstige tracé van de A11 wordt aangeduid als een zone met ***directe invloed***. Vanaf de A11 zullen er directe zichtrelaties aanwezig zijn op de projectsite.

De zone ten zuiden van de projectsite, tussen Lenteweg en de spoorlijn Brugge-Zeebrugge wordt als een zone met ***gefilterd doorzicht*** aangeduid. Vanuit deze zone zijn er zichten op de projectsite, maar deze worden door aanwezig beplanting langs de Lentestraat en in de open ruimte gefilterd.

Vanuit de overige omgevingen is er een minimale waarneming van het overgangsstation. Zichten vanaf de spoorweg Brugge-Blankenberge worden gefilterd door de aanwezige beplanting lang de Lentestraat. Zichten vanuit het aanpalende bedrijventerrein worden gehinderd door de spoorlijn en vertrekt veelal vanuit achterkanten van bestaande bedrijven waardoor er geen rechtstreeks zicht aanwezig is.

Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op overgangsstation Gezelle gewaardeerd.

1. In de zone ten **noorden** van het overgangsstation zal een **geringe verstoring** van het landschap optreden. De zone wordt er nu reeds sterk bepaald door aanwezig verkeersinfrastructuren met zichten op het achterliggende bedrijventerrein Herdersbrug. Dit zal in de toekomst nog versterkt worden door de aanleg van de A11. In het gebied ten noorden van de installatie zal een grotere verkeersknoop ontwikkeld worden. Het gebied wordt er aangeduid als een zone met een **beperkte visuele impact**. Ook na aanleg van de A11 kan er, afhankelijk van de beeldwaarde van het zuidelijk deel, een beperkte visuele impact ontstaan naar de weg; De impact naar de achterliggende bebouwing zal eerder wegvallen en ingenomen worden door A11.
2. Het gebied ten **zuiden** van het overgangsstation zal eveneens een **geringe verstoring** van het landschap optreden. Ook hier wordt het zicht op het overgangsstation mee bepaald door de achterliggende weginfrastructuur en het bedrijventerrein Herdersbrug. Het gebied wordt aangeduid als een zone met een **beperkte visuele impact**. Op lange termijn wordt op deze locatie de ontwikkeling van een bedrijventerrein geplant. Op die moment zal er geen visuele verstoring van de installatie op het landschap meer aanwezig zijn.
3. In het gebied ten **oosten** van het overgangsstation, het bedrijventerrein Herdersbrug, zal **geen visuele verstoring** optreden. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied waar **geen impact** is op het landschap. Ook in dit deel wordt op lange termijn de ontwikkeling van een bedrijventerrein gepland, waardoor de installatie geen visuele verstoring zal veroorzaken.



5.3.3 Overgangsstation Van Maerlant

Het projectgebied Van Maerlant is gelegen in de hoek van 2 infrastructuren, het sluit aan bij de bebouwde omgeving en maakt onderdeel uit van een open landschap.

De invloedssferen van de realisatie van het projectgebied zijn weergegeven op figuur 40.

Bepalen van de visuele invloedsfeer binnen de zoekzone

Zichten vanuit de bebouwde omgeving:

Vanuit de dorpskern van Vivenkapelle heeft men geen uitzicht op het hoogspanningsstation dankzij het loofbos dat diagonaal grenst aan het projectgebied. Dit bos doet dienst als massieve zichtbuffer in het bestaande landschapsbeeld.

Langs de Weststraat vindt men veel lintbebouwing terug. Deze is echter voor het grootste deel aan de achterkant omgeven door beplanting die als zijnde dienst doet als schermbuffer en beeldfilter. Slechts vanop enkele onbebouwde kavels heeft men rechtstreekse inkijk op het landschap en het overgangsstation. Dit zijn echter zichten waar het overgangsstation geen dominante beelddrager zal zijn.

In het zuiden bevindt zich een bebouwingscluster in de Sijseelsesteenweg. Het betreft een uitloper van de bebouwing van Sijsele die rijkt tot tegen de Brieversweg. Enkel van uit de bebouwing die aansluit bij de Brieversweg kunnen zichten ontstaan op het overgangsstation. Deze zichten worden gefilterd door de aanwezige beplanting langs de Brieversweg en in het open landschap.

Ook vanaf de Brieversweg heeft men geen uitzicht op het hoogspanningsstation. Hier zijn de verschillende wooneenheden grotendeels begrensd door beplanting die het zicht op het landschap en bijgevolg ook het overgangsstation, wegnemen.



Zicht in de richting van het projectgebied vanuit de dorpskern van Vivenkapelle



Zicht in de richting van het projectgebied vanuit de Weststraat



Zicht vanaf bebouwing Brieverstraat naar het projectgebied

Zichten vanuit de infrastructuur:

Het gebied waarin het overgangsstation komt te liggen wordt omgeven door vier wegen: De Sijseelsesteenweg, de Weststraat, de Brieversweg en de Altenaweg. De Sijseelsesteenweg en de Weststraat zijn twee belangrijke ontsluitingswegen waar relatief veel verkeer op zit. De Brieversweg en de Altenaweg zijn landelijke wegen.

De grootste inkijk op het projectsite zal vermoedelijk aanwezig zijn langs de Sijseelsesteenweg. Dit is de enige plek van waaruit het overgangsstation een grote impact zal hebben op het landschapsbeeld.

De inkijk vanuit de Weststraat is nagenoeg niet aanwezig omdat de zichten op de projectsite er worden afgeschermd door de aanwezige bebouwing en beplanting.

Vanaf de Brieversweg en de Altenaweg heeft men nagenoeg geen zicht op de projectsite van het overgangsstation. De vele bomenrijen en groenstructuren die gelegen zijn tussen het projectgebied en deze wegen zorgen eerder voor een gefilterd doorzicht.



Zicht op de toekomstige locatie van het projectgebied vanaf Sijseelsesteenweg

Zichten vanuit het open landschap:

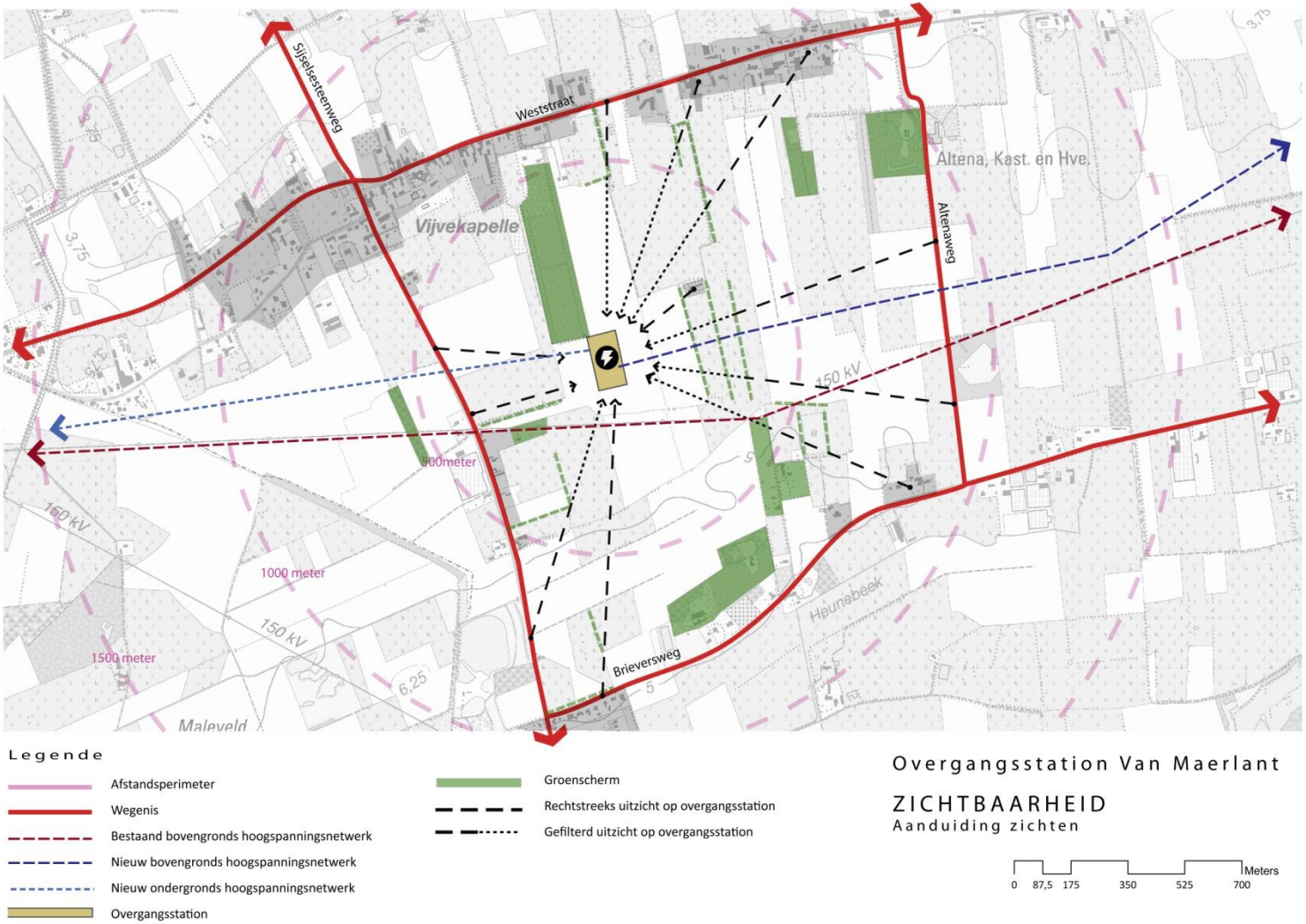
De site van het overgangsstation Vivekapelle bevindt zich ten midden van een sterk rechtlijnig geperceleerd gebied dat voornamelijk bestemd is voor landbouwgebruik. Het oorspronkelijke landschap was er zeer gesloten door erfbeplanting en begeleidende beplanting langs de wegen. De schaalvergroting in de landbouw heeft er echter voor gezorgd dat vele erfbeplantingen verdwenen zijn en dat het oorspronkelijk gesloten landschapsbeeld momenteel een meer open karakter heeft. Hierdoor ontstaan er vanuit het landschap gefilterde doorzichten naar de projectsite.



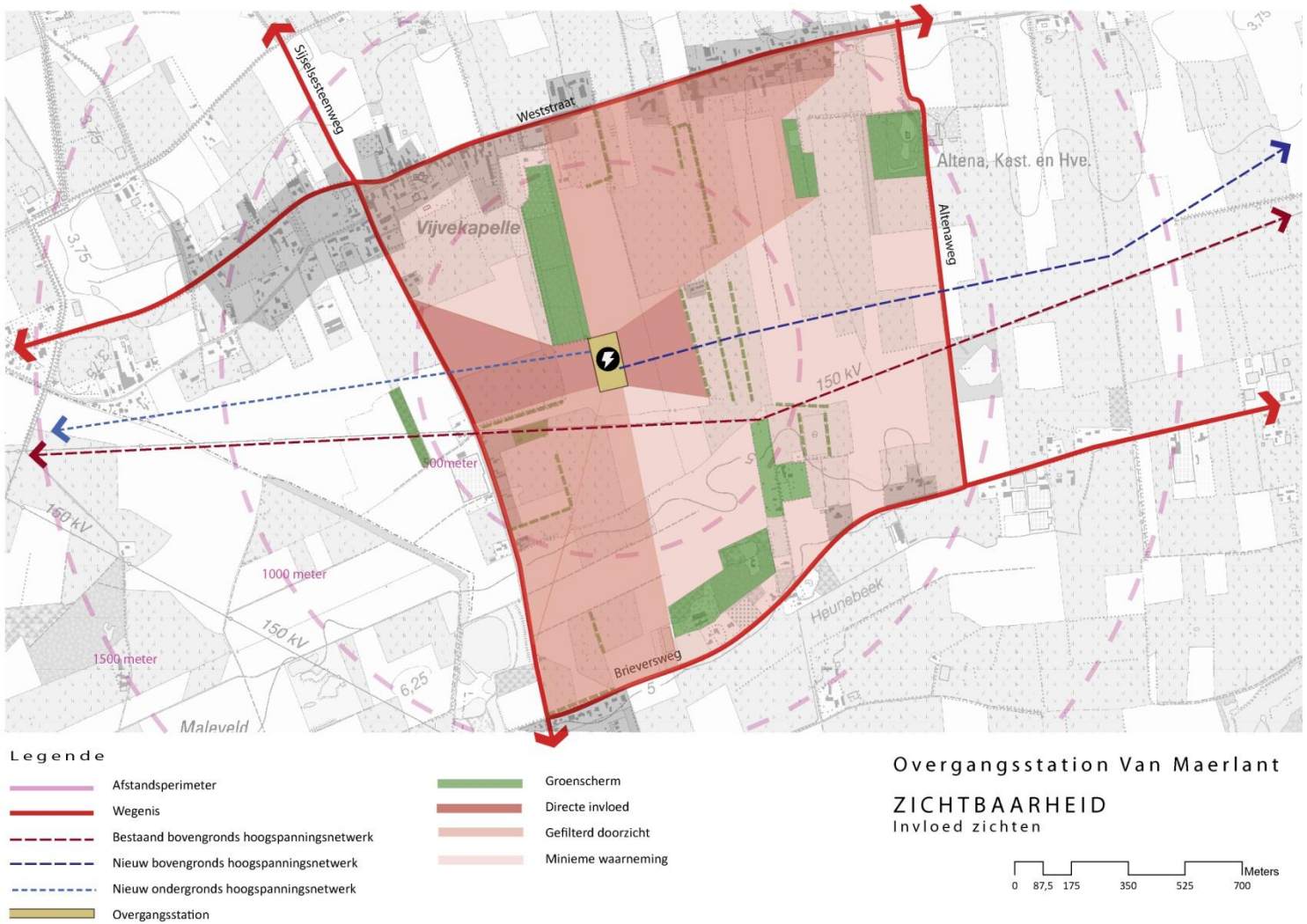
Zicht vanaf Altenaweg richting projectgebied

Ter hoogte van het plangebied in Vivenkapelle is al een hoogspanningsleiding aanwezig. Deze maakt deel uit van het huidige landschapsbeeld en is niet meer weg te denken, werken of ruimtelijk in te passen.

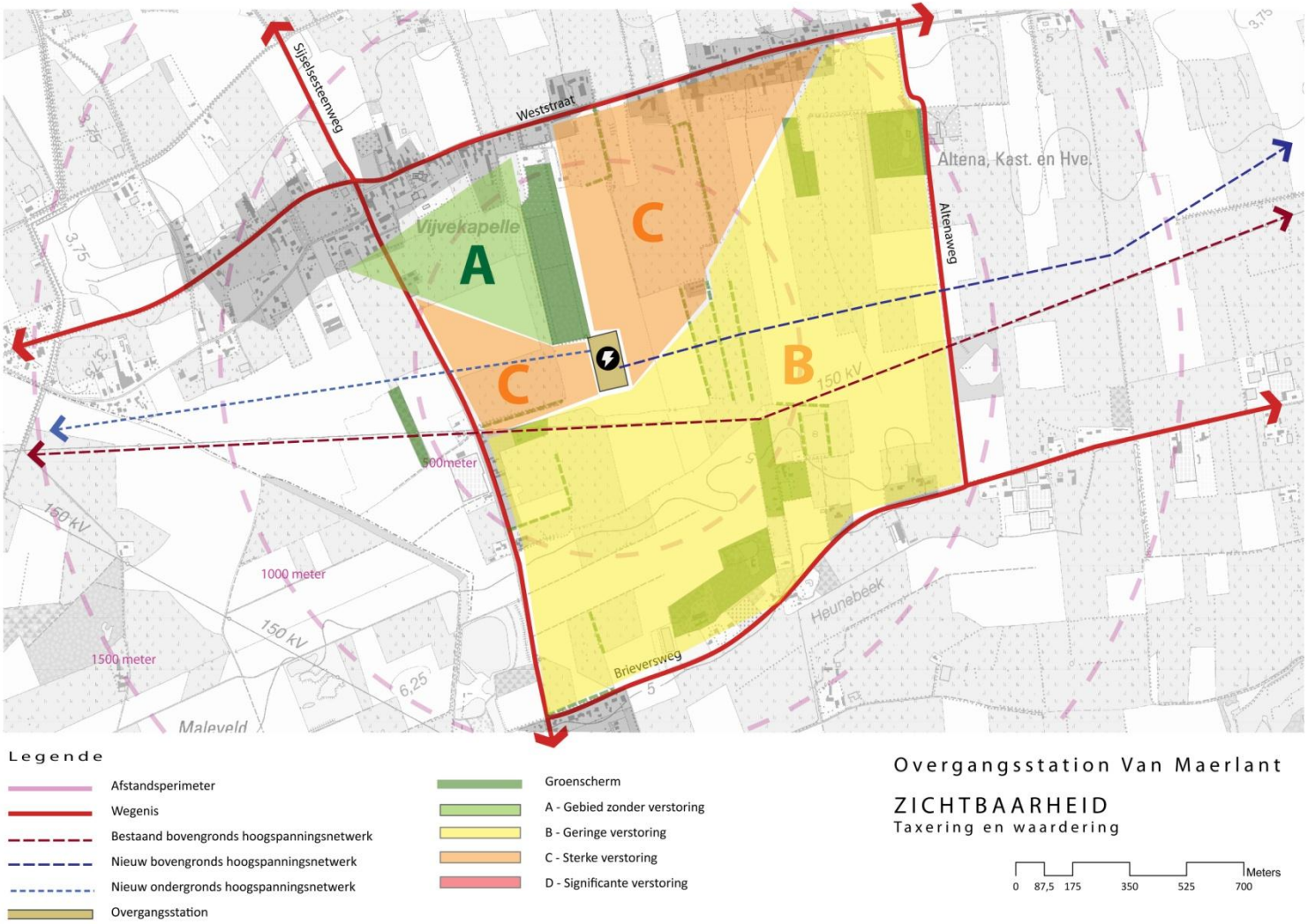
Figuur 39: Van Maerlant: Zichtbaarheid: aanduiding zichten



Figuur 40: Van Maerlant: Zichtbaarheid: invloed zichten



Figuur 41: Van Maerlant: Zichtbaarheid: taxering en waardering zichten



Conclusie invloedsfeer van het overgangsstation op zijn omgeving:

Zichten met een ***directe impact*** zijn terug te vinden in het westen vanaf de Sijseelsesteenweg, het zuiden, vanaf de hoek met de Brieversweg en het oosten vanuit de aanpalende zonevreemde bebouwing.

Vanuit de Weststraat en de overige delen van de Sijseelsesteenweg ontstaan eerder ***gefilterde zichten*** op de projectsite. Rechtstreekse zichten worden er gehinderd door de aanwezige groenstructuren rond bestaande gebouwen.

Vanuit de overige zichten is er een ***minimale waarneming*** van de projectsite. Het betreft zichten vanuit Vivenkapelle die gehinderd worden door het bestaande boscomplex en zichten vanuit Brieversweg en Altenastraat die gehinderd worden door de verschillende groenstructuren in het open landschap.

De invloedssferen van de realisatie van het projectgebied zijn weergegeven op onderstaande figuur.

Taxering en waardering

Op basis van bovenstaande analyse, het bestaande landschapsbeeld en de landschapskenmerken van de omgeving worden de zichten op overgangsstation Van Maerlant gewaardeerd.

1. In het gebied **ten westen** (bebouwing langs Sijseelsesteenweg en vanaf Sijseelsesteenweg), **net ten noorden** (bebouwing langs Weststraat) en **net ten oosten** (vrijstaande open bebouwing) van het overgangsstation zal een **sterke verstoring** van het landschap plaatsvinden. Vanuit deze omgeving ontstaan rechtstreekse zichten op het overgangsstation. Dit overgangsstation zal een nieuw baken vormen in de open ruimte, die momenteel enkel gedomineerd wordt door de bestaande hoogspanningsleiding. De rechtstreekse impact van het overgangsstation zal gemilderd worden door de groenbuffer die rond het overgangsstation wordt aangeplant. Ondanks deze groenbuffer blijven deze locaties rond het overgangsstation belangrijke aandachtsgebieden om zichten naar het overgangsstation te milderen. Deze gebieden worden aangeduid als gebieden met een **grote visuele impact**.
2. In de gebieden **ten zuiden**, vanaf Brieversweg, en **ten noordoosten**, van Weststraat, zal eerder een **geringe verstoring** van het landschap optreden. Rechtstreekse zichten op het overgangsstation worden hier gefilterd door aanwezige kleine landschapselementen en de bestaande hoogspanningsleiding. Deze gebieden worden aangeduid als gebieden met een **beperkte impact** op het landschap.
3. In het gebied ten **zuidoosten** van Vijvenkapelle zal **geen landschappelijke verstoring** optreden door de realisatie van het overgangsstation. Rechtstreekse zichten worden hier afgeschermd door de aanwezig bosstructuur. Het gebied wordt er aangeduid als een gebied waar **geen impact** is op het landschap.



DEEL 3 LANDSCHAPSINTEGRATIE



6 Beschrijving van de ruimtelijke beleidscontext

Bij de landschappelijke inpassing dient niet enkel rekening gehouden te worden met de landschapskenmerken waarin het planonderdeel gelegen is, maar ook met het gewenst ruimtelijk beleid dat de overheid in deze zone wenst te voeren. Immers indien een planonderdeel vandaag in een open ruimtegebied is gelegen, maar de overheid plant er op middellange tot lange termijn een bedrijventerrein, dan kan hiermee reeds rekening gehouden worden.

Volgende documenten werden hiervoor geraadpleegd:

- GRS Brugge (BD dd. 04/08/2005)
- GRS Blankenberge (BD dd. 03/08/2006)
- GRS Damme (BD dd. 16/05/2009)
- AGNAS, regio kust, Polders en Westhoek (BVR 31/03/2006)
- AGNAS, regio veldgebied Brugge en Meetjesland (BVR 20/06/2006)
- Vlaamse landschapsatlas
- Randland, een geïntegreerd omgevingsplan voor het buitengebied van de achterhaven van Zeebrugge, provincie West-Vlaanderen, februari 2008
- Landschapsplan haven West, provincie West-Vlaanderen, oktober 2007
- Concept Transportzone, provincie West-Vlaanderen, januari 2009
- Landinrichting Veldgebied Brugge, inrichtingsproject Mobiliteitssas Gent-Brugge-Zeebrugge, Eindvoorstel inrichtingsplan A11, juni 2011

Onderstaande paragrafen geven per planonderdeel de gewenste ruimtelijke context weer:

6.1 Station Stevin

In het GRS van Brugge wordt deze locatie tot de open ruimte gerekend. Op de locatie wordt een zone aangeduid voor de ontwikkeling van een randparking, een zone voor mobilhomes en een doortrekkersterrein voor woonwagens.

De zone ten westen van het plangebied wordt in het GRS Brugge aangeduid als een prioritair natuurgebied/bosgebied (Fonteintjes en Oudemaarspolder). Dit gebied wordt in de landschapsatlas Vlaanderen aangeduid als een relictzone en ankerplaats (Oudemaarspolder).

Het gebied maakt volgens het AGNAS onderdeel uit van een stedelijk gebied. De Oudemaarspolder, ten westen van het plangebied wordt als een te beschermen ecologisch proces in de duin-polderovergang aangeduid. Het zijn gebieden waar de ecologische waarde versterkt worden en recreatief medegebruik mogelijk is. Het Vlaams gewest heef de intentie om voor dit gebied op korte termijn een RUP op te maken.

In het omgevingsplan dat door de provincie West-Vlaanderen wordt opgemaakt voor de achterhaven van Zeebrugge wordt ten westen van het plangebied, in de Oudemaarspolder, fietsverbinding voorgesteld die een verbinding moet maken met de kustfietsroute en het zuidelijk gelegen fietsnetwerk rond de transportzone.

De provincie en de stad Brugge hebben een gezamenlijk de intentie om voor het ruimere gebied een gebiedsgericht landschapsontwerp op te maken om na te gaan hoe de verschillende geplande ontwikkelingen in deze zone kunnen ingeplant worden.

Ten zuiden van het plangebied wordt een nieuw ontsluitingscomplex gepland voor de haven. Dit complex moet de N31 verbinden met de NX en de transportzone.



UITTREKSEL GRS BRUGGE – KAART 16 HAVEN EN OMLIGGENDE DORPEN



UITTREKSEL AGNAS – REGIO KUST-POLDERS-WESTHOEK
KAART 2: VLAAMSE KUST – GEBIED A1



UITTREKSEL RANDLAND – OMGEVINGSPLAN ACHTERLAND HAVEN ZEEBRUGGE

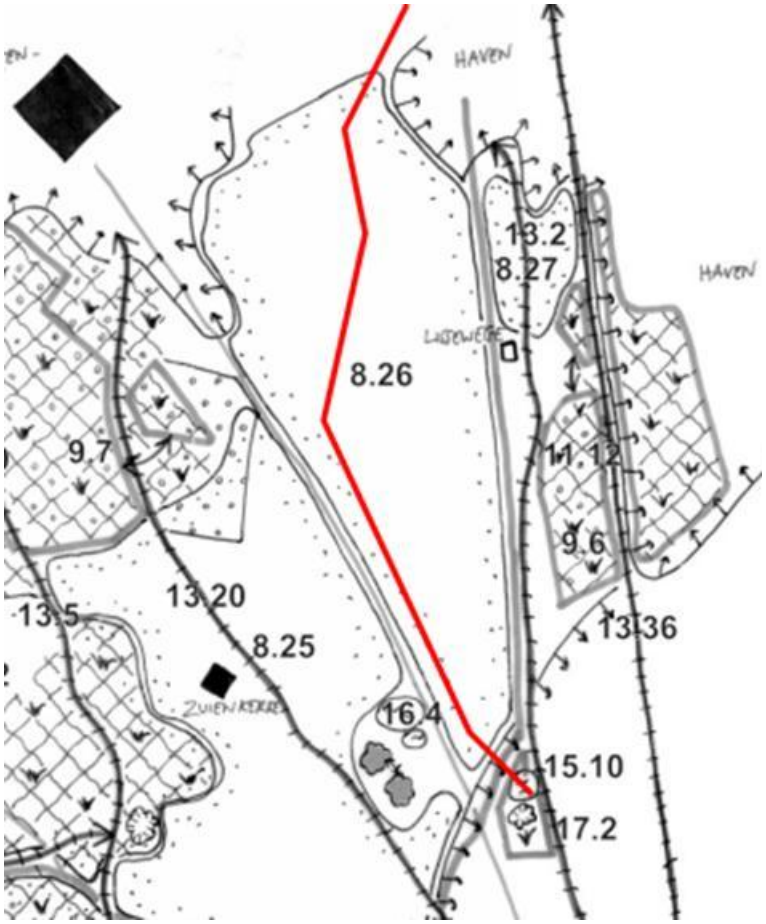
6.2 Bovengrondse hoogspanningsverbinding Stevin – Gezelle

Het AGNAS beschouwd de deelruimte waardoor de hoogspanningsleiding loopt, de polder bij Blankenberge, als een groot aaneengesloten grondgebonden landbouwgebied dat de ruimtelijke drager vormt van de polders.

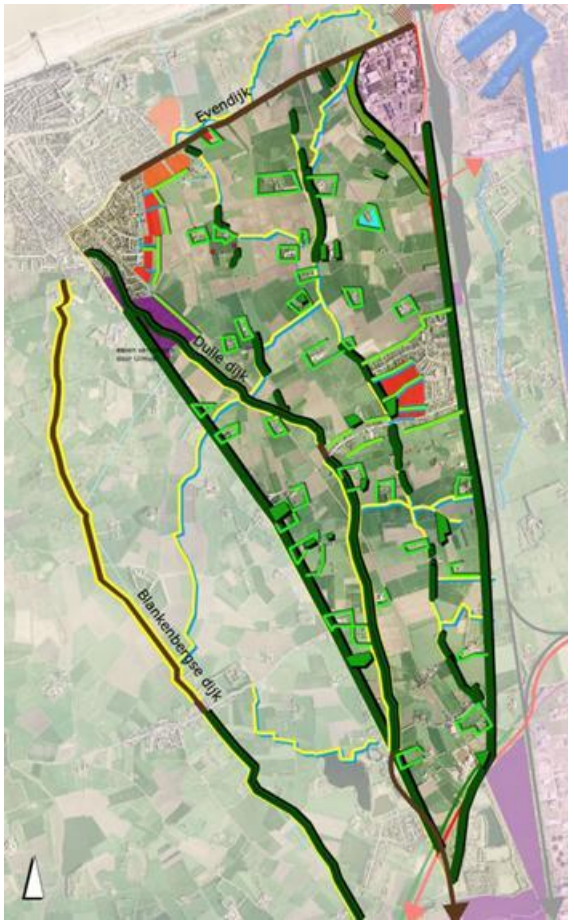
Ook in het GRS Brugge en Blankenberge wordt het gebied aangeduid als een gebied waar de landbouwfunctie primeert en de agrarische activiteit maximaal ondersteund worden in haar dynamische en duurzame ontwikkeling. Gebiedsspecifiek kunnen landschappelijke en toeristisch-recreatieve waarden verder uitgebouwd worden.

Het noordelijk deel van het gebied wordt in de landschapsatlas Vlaanderen aangeduid als relictzone. Het betreft de relictzone “Oudemaarspolder en kreekruggen ten westen van het kanaal” en “Poldergebied omgeving Hoeve Ter Walle”.

Het omgevingsplan van de provincie West Vlaanderen voorziet ten oosten van de transportzone in de uitbouw van een groenbuffer. Daarnaast voorziet het plan in de open ruimte in een versterking van bomen langs landbouwwegen en erfbeplanting en hoogstam boomgaarden via landschapsbedrijfsplannen.



UITTREKSEL AGNAS – REGIO KUST-POLDERS-WESTHOEK
KAART 11: KUSTPOLDERS – GEBIED B6



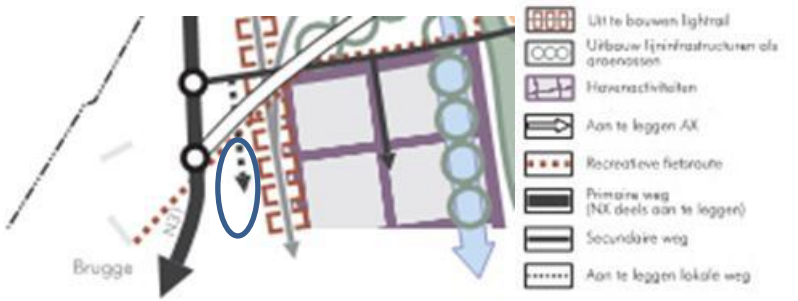
UITTREKSEL RANDLAND – OMGEVINGSPLAN ACHTERLAND HAVEN ZEEBRUGGE
LANDSCHAP TUSSEN HAVEN EN OUDLAND

6.3 Overgangsstation Gezelle

In het AGNAS wordt deze zone als een onderdeel van het stedelijk gebied aanzien.

In het GRS Brugge wordt deze locatie als een te ontwikkelen regionaal bedrijventerrein aangeduid.

Ten noorden van het plangebied wordt de bestaande infrastructuur van de N31 en de N348 aangepast met een nieuw ontsluitingscomplex om de A11 te realiseren. Om de compenserende maatregelen uit het MER uit te voeren wordt door de VLM een landinrichtingsproject Mobiliteitsas Gent-Brugge-Zeebrugge opgemaakt. Volgens dit landinrichtingsproject behoort het projectgebied tot deelzone Blauwe toren. Het betreft een gebied waar verschillende geplande infrastructuurwerken op elkaar moeten afgestemd worden. Het opmaken van een inrichtingsplan voor de zone Blauwe Toren heeft enkel maar zin indien er meer gekend is over de effectieve uitvoering van deze verschillende werken.



UITTREKSEL GRS BRUGGE – KAART 16 HAVEN EN OMLIGGENDE DORPEN

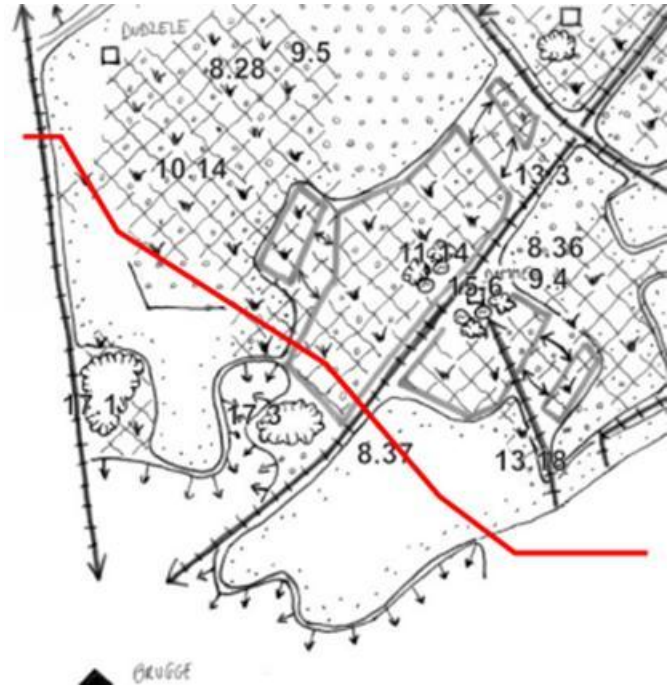
6.4 Ondergrondse hoogspanningsverbinding Gezelle – Van Maerlant

De zone doorkruist eerst het havengebied (met onder meer het Boudewijnkanaal) en loopt vervolgens door de open ruimte. Hier doorkruist ze de Damse Vaart.

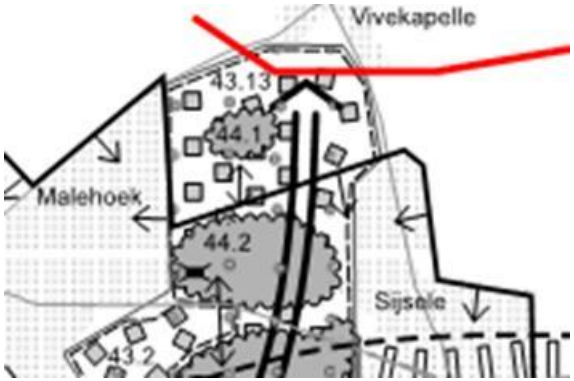
Het AGNAS beschouwd het deel ten westen van het Boudewijnkanaal als een deel van het stedelijk gebied. In het gebied ten oosten doorkruist de leiding twee groot aaneengesloten grondgebonden landbouwgebieden die als ruimtelijke drager voor de polders functioneren. Het betreft de polder van Dudzele (8.28) en de polder bij Sint-Kruis (8.37). Delen van de polder van Dudzele worden aangeduid als gaaf polderlandschap met markante terreinovergangen (9.5) en gebied met ecologisch waardevolle graslanden (10.14). De hoogspanningsleiding blijft vermoedelijk net ten zuiden van dit gebied. Ter hoogte van het kanaal Brugge-Sluis of Damse Vaart (13.3) doorkruist de leiding de polder van Damme die wordt aangeduid als een complex van waardevolle graslanden (11.14) en als gaaf polderlandschap met markante terreinovergangen (9.4). Het fort van Beieren wordt aangeduid als een gaaf landschap en een randstedelijk groengebied (17.3).
Het meest oostelijke deel van het traject, ten westen van de kern Vivenkapelle, doorsnijdt het te behouden en versterken mozaïklandschap met ruimte voor grondgebonden landbouw, grasland en bosontwikkeling “Omgeving Maleveld”. Het gebied wordt eveneens aangeduid als een te behouden waardevolle open-ruimte verbinding tussen Sint-Kruis en Sijsele.

In het GRS van Brugge wordt deze open ruimte aangeduid als een onderdeel van het Polderlandschap. Deze landschappen zijn bestemd voor grondgebonden landbouwgebied en hebben daarnaast belangrijke natuurlijke en landschappelijke waarden. Het gebied ten zuiden van de Damse Vaart wordt aangeduid als een te vrijwaren open ruimte.

Het meest oostelijke deel ligt op het grondgebied van Damme. De ondergrondse hoogspanningsleiding is er gelegen in een lokale open ruimteverbinding tussen Vivekapelle en Sijsele. Het ruimere gebied wordt in het westen aangeduid als een landbouwgebied in overgangszone met ruimte voor grondloze landbouw. Het oostelijk deel is onderdeel van een natuurverbindingsgebied tussen Vivenkapelle en Sijsele. Het betreft een bovenlokale cluster van KLE’s en natuurgebieden.

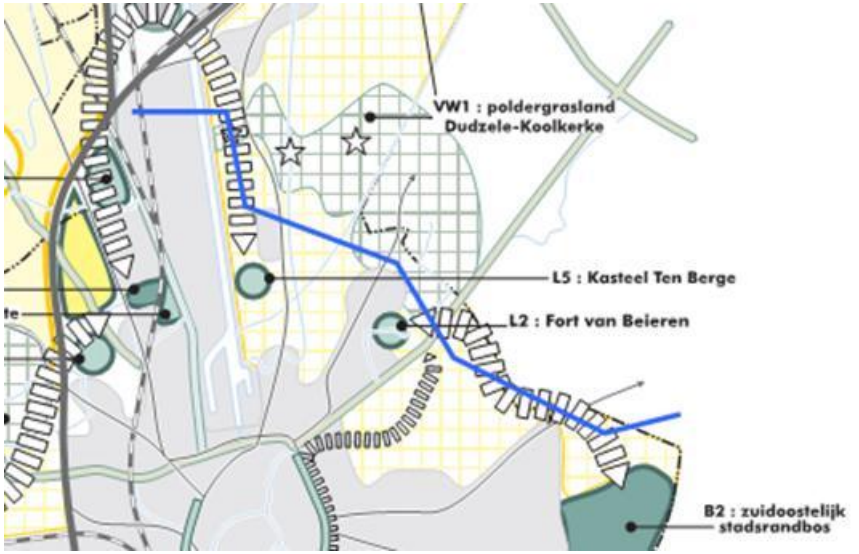


UITTREKSEL AGNAS – REGIO KUST-POLDERS-WESTHOEK
KAART 12: KUSTPOLDERS – GEBIED B7



UITTREKSEL AGNAS – REGIO VELDGEBIED BRUGGE-MEETJESLAND
KAART 7: NOORDELIJK HOUTLAND (WESTELIJK DEEL)





UITTREKSEL UIT GRS BRUGGE – BOVEN KAART 10: GEWENSTE LANDSCHAPPELIJKE STRUCTUUR
– ONDER KAART 9: GEWENSTE NATUURLIJKE STRUCTUUR

Het gebied maakt verder deel uit van een bovenlokale gave landschapsstructuur “Donk-Kaleshoek, Sijseleveld en Malehoek”.

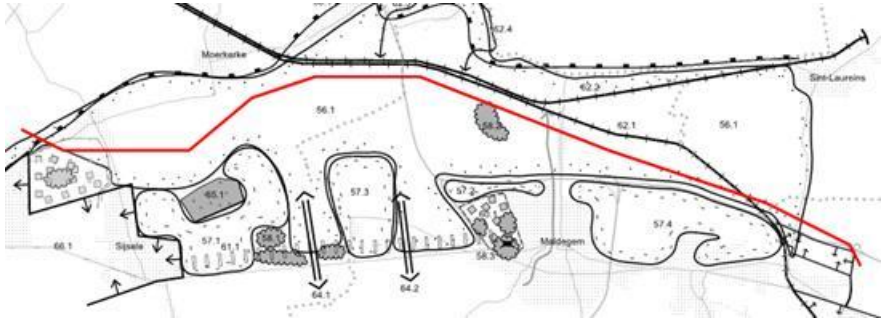
De landschapsatlas duidt net ten noorden van het traject de relictzone “Poldergebied Koolkerke-Dudzele” aan en de ankerplaat “Polders Dudzele”. Het gebied doorkruist de relictzone “ Zwinpolders tussen Knokke-Heist en Damme en het Polderlandschap van Middelburg” en de ankerplaats “Damme en omgevende polders” en loopt net ten noorden van de ankerplaats “Fort van Beieren”. Het vrijwaren van de open ruimte wordt hier als een beleidsdoelstelling naar voor geschoven.

6.5 Overgangsstation Van Maerlant

Het AGNAS situeert het overgangsstation Van Maerlant binnen het samenhangend landbouwgebied met grondgebonden landbouw als drager van de open ruimte (56.1) “Sijsele-Moerkerke-Maldegem-Sint-Laureins.

Het overgangsstation is volgens het GRS Damme gelegen in het natuurverbindingsgebied Vivenkapelle - Sijseleveld. Het betreft een bovenlokale (provinciale) cluster van KLE’s en natuurgebieden.

Het overgangsstation ligt volgens de landschapsatlas Vlaanderen net op de rand van de relictzone Donk-Kaleshoek- Sijseleveld en Maleveld.



UITTREKSEL AGNAS – REGIO VELDGEBIED BRUGGE-MEETJESLAND
KAART 9: NOORDELIJK ZANDIG MEETJESLAND (WESTELIJK DEEL)

6.6 Bovengrondse hoogspanningsverbinding Van Maerlant – Eeklo Noord

Het tracé tussen Van Maerlant en Eeklo Noord loopt volgens het AGNAS volledig door het samenhangend landbouwgebied met grondgebonden landbouw als drager van de open ruimte (56.1) “Sijsele-Moerkerke-Maldegem-Sint-Laureins. Het tracé loopt er, met uitzondering van het deel tussen Vivenkapelle en Moerkerke, parallel met het Schipdonk- en Leopoldkanaal, welke als te behouden en versterken kanalen als landschappelijke drager en ecologische verbinding worden aangeduid. Ter hoogte van Maldegem loopt het tracé net te noorden van het Paddepoelebos, een te behouden en versterken kleiner bosgebied met ruimte voor grondgebonden landbouw, grasland- en bosontwikkeling.

De bovengrondse hoogspanningsleiding is gelegen in de open ruimte. In het GRS van Damme worden deze open ruimte aangeduid als een overgangsgebied. Het betreft een landbouwgebied dat minder samenhangend is door aanwezige bebouwing en wegen. In het gebied is ruimte voor zowel grondgebonden als grondloze (serres) landbouwactiviteiten.

In het GRS van Maldegem wordt het gebied aangeduid als een open te versterken landbouwgebied. Het Paddepoelebos wordt aangeduid als een lokaal te versterken boscomplex, het is een prioritair gebied voor natuur. Vanuit het Paddepoelebos wordt een lokale ecologische verbinding naar het Schipdonk- en Leopoldkanaal aangeduid. Het tracé doorsnijdt verder de Ede, deze beek wordt, samen met het Schipdonk- en Leopoldskanaal aangeduid als een groene, recreatieve verbinding van bovenlokaal belang. De hele omgeving langs de twee kanalen wordt aangeduid als een te vrijwaren open ruimte corridor.

In Eeklo wordt de hoogspanningsleiding gebundeld met de autosnelweg aangelegd (N49). Het GRS van Eeklo duidt de omgeving ten noorden van de N49 aan als een gebied dat hoofdzakelijk bestemd is voor landbouw, maar waar aandacht is voor landschapsopbouw. Ten zuiden van de N49 wordt tegenover de verbrandingsoven de ontwikkeling van een regionaal bedrijventerrein gepland.

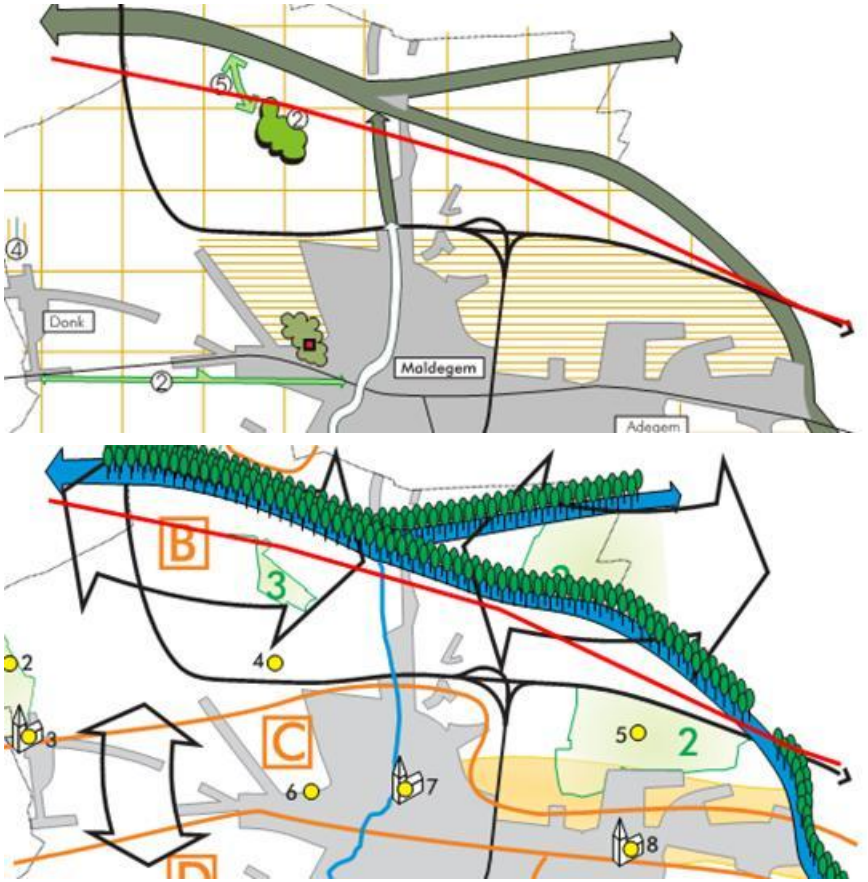
De provincie Oost-Vlaanderen heeft een visie uitgewerkt voor de bundeling van windmolens. De regio Maldegem-Eeklo is een van de regio’s waard de provincie op termijn windmolens wenst te bundelen langs beide zijden van de N49. De

provincie heeft hiervoor ook een landschapsplan laten opmaken om na te gaan welke maatregelen er in de ruimere omgeving moeten genomen worden om de windmolens beter landschappelijk te integreren.

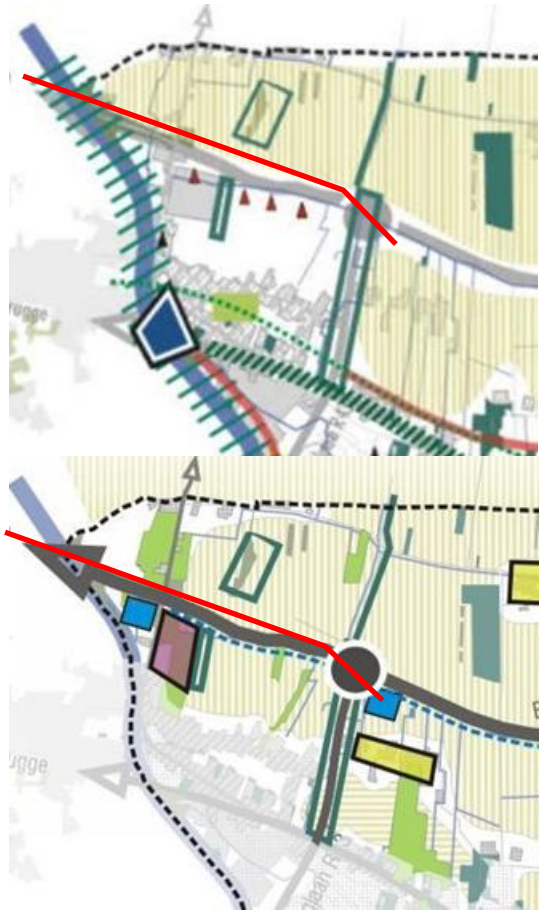
Landschappelijk behoord dit gebied tot het Middengebied. Het gebied kent een sterk zuid-noord georiënteerde perceelsstructuur die ondersteund wordt door grachten en begeleidende bomenrijen. Volgens de landschapsatlas Vlaanderen worden er geen ankerplaatsen doorsneden. Het gebied doorkruist net de relictzone “Paddepoelenbos” en loopt net ten noorden van een deel van de relictzone “Meetjesland van Sint-Laureins – Kaprijke, in het bijzonder het gebied dat ten zuiden van het Schipdonkkanaal gelegen is.



UITTREKSEL UIT GRS DAMME – BOVEN KAART 1: GEWENSTE OPEN RUIMTE – ONDER KAART 2: GEWENSTE LANDSCHAPPELIJKE STRUCTUUR



UITTREKSEL UIT GRS MALDEGEM– BOVEN KAART 2: GEWENSTE OPEN RUIMTE – ONDER KAART 8: GEWENSTE LANDSCHAPPELIJKE STRUCTUUR



UITTREKSEL UIT GRS EEKLO – BOVEN KAART 3: GEWENSTE LANDSCHAPPELIJKE STRUCTUUR– ONDER KAART 13: NOORDOOSTELIJKE BUITENGEBIED

7 Naar een goede landschappelijke inpassing – theoretisch kader

Om de hoogspanningsinfrastructuur op een goede manier landschappelijk in te passen dienen we rekening te houden met de ligging van de infrastructuur binnen het landschap. In grote lijnen kunnen we drie **thematische groepen** onderscheiden waarbinnen de hoogspanningsinfrastructuur gelegen is:

- **Landschap**
- **Infrastructuur**
- **Bebouwde omgeving**

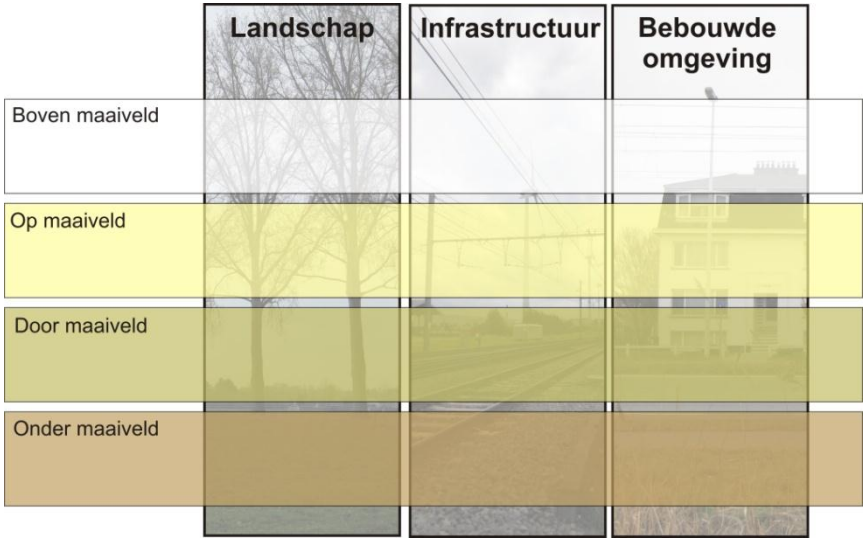
Elke thematische groep kan, op basis van de karakteristieken van het landschap, eigen randvoorwaarden stellen naar landschappelijke integratie van de hoogspanningsinfrastructuur.

Bij de te nemen maatregelen dient er een onderscheid gemaakt te worden tussen het **type hoogspanningsinfrastructuur**. We onderscheiden de **stations** en de **hoogspanningsleidingen**. Bij de stations kan er nog een onderscheid gemaakt worden tussen open en gesloten stations.

Als derde aspect kan de inplanting van de infrastructuur ten aanzien van het **maaiveld** worden meegenomen. Hierbij onderscheiden we volgende niveaus:

- **Boven maaiveld:** Verhoogd of op verdiep
- **Op maaiveld**
- **Door maaiveld**: Half verdiept
- **Onder maaiveld**: Ondergronds

Deze aspecten worden in nevenstaand schema weergegeven:



In de volgende hoofdstukken wordt eerst ingegaan op de integratie van de hoogspanningsleidingen en vervolgens deze van de hoogspanningsposten.

8 Naar een goede landschappelijke inpassing – toepassing op de projectonderdelen

8.1 Landschappelijke inpassing hoogspanningsleidingen

De hoogspanningsleidingen zijn, indien ze niet ondergronds worden ingepast, dominant aanwezig in het landschap. Bij een goede locatiekeuze kunnen de hoogspanningsleidingen ***structurerend zijn in het landschap***. Deze locatiekeuze werd reeds gemaakt in het kader van het plan-MER en de opmaak van het RUP voor de hoogspanningsleiding.

Het tracé van de hoogspanningsleidingen wordt zodanig gekozen dat bebouwde omgevingen zo veel mogelijk worden vermeden. Het passeren in de nabijheid van bebouwing is echter onvermijdelijk in een druk bebouwd Vlaanderen.

Daar waar de hoogspanningsleidingen in de nabijheid of binnen het zichtperspectief van bebouwing gelegen zijn, worden ze vaak als ***storend in het landschap*** ervaren. Dit storend effect kan enkel weggewerkt worden indien er gekozen wordt voor een ondergronds tracé. Op vele plaatsen is zo'n ondergronds tracé om diverse reden niet haalbaar. Op deze plaatsen moet bekeken worden in welke mate het storend zicht op het hoogspanningstracé kan verminderd worden. Dit kan op twee niveaus gebeuren: op het ***niveau van de mast*** (keuze van de mast) en op het ***niveau van de leiding*** zelf.

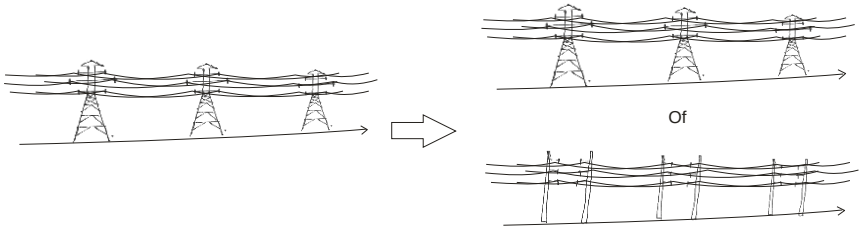
Landschappelijke inpassing van de masten

De landschappelijke inpassing van de masten situeert zich voornamelijk in het ***ontwerp van de mast*** zelf. Traditioneel worden voor hoogspanningsleidingen ***vakwerkmasten*** gebruikt. Maar hoogspanningsleidingen kunnen ook aan ***buis- of kokermasten*** worden opgehangen.



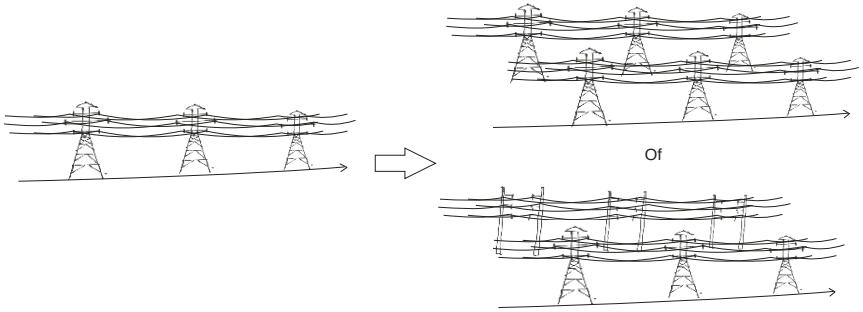
Voorbeeld van bi-pole masten in een open landschap
Bron: http://www.hoogspanningsnet.com/

Binnen het volledige traject kunnen twee ontwikkelingen onderscheiden worden. Het eerste traject tussen Stevin en Gezelle bevat deels de plaatsing van ***nieuwe masten*** en deels het ***aanpassen of vervangen van bestaande masten***. In dit geval zijn er twee mogelijkheden. De bestaande vakwerkmasten kunnen uitgebreid worden en vervangen worden door nieuwe vakwerkmasten of er kan gekozen worden voor een nieuwe buis- of kokermast. Vakwerkmasten komen dominanter over in het landschap. Buismasten zijn moderner en hebben de eigenschap om sneller op te gaan in het landschap. De keuze van het type mast dient samen bekeken te worden met het landschapstype waarin de masten voorkomen (open of meer gesloten landschap).



Nieuwe of aanpassen of vervangen van het bestaande hoogspanningsmasten

Het derde traject tussen Van Maerlant en Eeklo-Noord bevat ***een verdubbeling van de bestaande hoogspanningsleiding***. Ook hier kan gekozen worden om de nieuwe leiding in vakwerkmasten of in buis- of kokermasten te plaatsen. Omwille van de nabijheid van een bestaande leiding met vakwerkmasten lijkt het hier logischer om te kiezen voor vakwerkmasten. Hierdoor is de landschappelijke integratie met de bestaande hoogspanningsleiding groter dan wanneer gekozen wordt voor een nieuw type mast.



Verdubbeling van het bestaande hoogspanningstracé

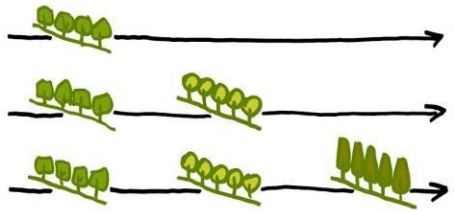
Landschappelijke inpassing van de hoogspanningstracés

Naast het ontwerp van de masten dient vooral rekening gehouden te worden met de zichten op het hoogspanningstracé. Daar waar deze zichten als storend worden ervaren dient gezocht te worden naar de nodige milderende maatregelen. Hiervoor wordt het ***landschapsontwerp*** ingezet. Dit landschapsontwerp is een onderzoek naar een werkwijze en middelen voor het inpassen van het hoogspanningstracé in zijn ruimere omgeving. Binnen de ruimere invloedssfeer van het hoogspanningstracé (zie vorig hoofdstuk), wordt een streefbeeld gemaakt met suggesties van inrichting van de invloedsfeer. Bij het opmaken van dit streefbeeld wordt rekening gehouden met de beleidsvisies die de verschillende overheden voor de ruimere omgeving hebben uitgewerkt. Dit kan aanleiding geven tot het uitwerken van een aantal ***ruimtelijke strategieën per traject***. Belangrijk is dat de verschillende maatregelen die worden voorgesteld tot een grotere ruimtelijke samenhang moeten leiden binnen de invloedssfeer van het hoogspanningstracé. Maatregelen mogen dus geen geïsoleerde gevallen zijn maar het resultaat van een ***geïntegreerde aanpak***.

Gezien de tracés door herbevestigde agrarische gebieden lopen (HAG) geld als uitgangspunt voor de inrichting een minimale inname van landbouwgrond. De hoogspanningstracés dienen visueel te worden afgeschermd door streekeigen beplantingen en met respect voor het aanwezig agrarisch gebruik. Dit wil zeggen dat het aanleggen van bosstructuren niet aan de orde is want dit gaat ten koste van het landbouwareaal. De optie is om met ***lijnvormige landschapselementen*** of ***'schermen'*** te werken. Met de inbreng van gebiedseigen landschappelijke structuren zoals dreven, laanbeplantingen, houtkanten, erfafscheidingen, beekbegeleidende vegetatie en solitaire bomen wordt getracht de locatie van de hoogspanningsleidingen landschappelijk te verankeren binnen de omliggende groenstructuur.

Er zal gewerkt worden met groenstructuren, die het hoogspanningstracé afschermen, die semitransparant zijn *(vitrage)* en/of met groenstructuren die het beeld afleiden.

De aard van groenstructuur die zal worden toegepast is sterk afhankelijk van locatie van het hoogspanningstracé en de landschappelijke waarde van deze locatie.



visuele schermen in het landschap
met streekeigen beplantingen

Als eindresultaat van het landschapsontwerp wordt een ***streefbeeld*** aangegeven ***voor beplanting***, naar soort en textuur. Hierbij is van belang dat gebiedseigen soorten worden gebruikt.

Relatie tot de waarderings- en taxeringskaarten uit hoofdstuk 2.

Onderstaande studie streeft naar een maximale integratie van de hoogspanningsleidingen in hun ruimere omgeving. De maatregelen die in deze studie worden voorgesteld zijn vooral gericht op het realiseren van bijkomende aanplantingen in de ruimere omgeving van de hoogspanningsleidingen. Deze maatregelen kunnen door Elia enkel onderzocht worden. De realisatie ervan is sterk afhankelijk van de terreineigenaars en beheerders.

Daarnaast moet gestreefd worden naar een maximaal effect van de voorgestelde maatregelen. Indien deze maatregelen zeer gespreid worden toegepast zullen deze mogelijks tot een minimaal effect leiden. Daarom worden in relatie tot de waarderings- en taxeringskaarten **prioritaire actiegebieden** aangeduid. Deze gebieden vallen samen met **gebieden D en C** van de kaart of de gebieden met een significante of sterke visuele verstoring van het landschap. Voor deze gebieden kan en specifiek budget vooropgesteld worden om de vooropgestelde maatregelen uit te voeren. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- **Noodzakelijke buffering** of buffering die op korte termijn kan gerealiseerd worden(op terreinen die door Elia verworven zullen worden.
- **Gewenste buffering** of buffering die dient te gebeuren op privaat terrein, waar Elia geen onmiddellijke invloed op heeft, en enkel in overleg met en op bereidwillige basis van de eigenaars kan gerealiseerd worden.

Dit sluit niet uit dat er in de **gebieden met de aanduiding B** of de gebieden met een geringe visuele verstoring geen maatregelen kunnen genomen worden. Het betreft echter gebieden met een lagere prioriteit waar het uitvoeren van een maatregel eerder als '**nice-to-have'** zijn te beschouwen. Voor deze gebieden wordt geen specifiek budget vooropgesteld. Eventuele acties kunnen uitgevoerd worden indien hier middelen voor aanwezig zijn. Er wordt, in relatie tot de prioriteit van de acties, een onderscheid gemaakt tussen:

- **Aanvullende buffering** of buffering die voor een betere integratie zorgt van bestaande en nieuwe lijnen. Het betreft eveneens buffering die dient te gebeuren op privaat terrein, waar Elia geen onmiddellijke invloed op heeft, en die enkel te realiseren zijn in overleg met en op bereidwillige basis van de eigenaars.
- **Landschapsontwikkeling** of buffering die algemeen tot een aangenamer landschapsbeeld leidt, waardoor de hoogspanningsleidingen onrechtstreeks ook beter geïntegreerd worden in het landschap (hoe meer lagen in het landschap, hoe minder de hoogspanningsleidingen vanuit verschillende standpunten waarneembaar zijn. (op privaat terrein) Het betreft ook hier buffering die dient te gebeuren op privaat terrein, waar Elia geen onmiddellijke invloed op heeft, en die enkel te realiseren zijn in overleg met en op bereidwillige basis van de eigenaars.

In de **gebieden met aanduiding A** of de gebieden waar geen visuele verstoring voorkomt zullen **geen acties** ondernomen worden. Eventuele bijkomende aanplantingen kunnen hier vanuit een algemeen landschapsbeeld uitgevoerd worden, maar hebben geen invloed op de hoogspanningsleiding.

8.1.1 Bovengronds traject Stevin – Gezelle

Algemene visie voor het traject

Het traject bevindt zich in een overwegend open polderlandschap dat traditioneel gekenmerkt wordt door erfbeplanting bij gebouwen en begeleidende beplanting langs de wegen. Deze elementen zorgen op vele plaatsen voor een gefilterd doorzicht op de hoogspanningsleiding.

Deze elementen kunnen strategisch worden ingezet om het zicht op de bestaande hoogspanningsleiding en het nieuwe deel van de hoogspanningsleiding te filteren en tegelijkertijd de nog aanwezige restanten van het oude landschappelijke patroon te versterken.

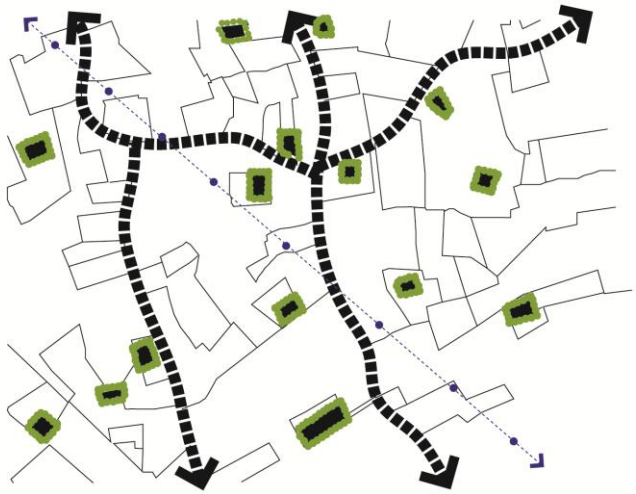
Zoals hoger al aangehaald kan het traject in drie subdelen worden ingedeeld. Per subdeel zullen andere nuances gelegd worden in de toe te passen ruimtelijke strategieën.

In het meest ***noordelijke deel,*** ten noorden van de historische driftweg (Evendijk- West), zal het open karakter gevrijwaard worden. In dit deel komt nagenoeg geen bebouwing en wegen voor. Landschappelijke integratie zal er voornamelijk gekoppeld worden aan de onmiddellijke omgeving van het hoogspanningsstation (zie verder).

In het ***centrale deel***, tussen de driftweg en Lisseweegesteenweg, doorkruist de hoogspanningsleiding het open poldergebied. De hoogspanningsleiding werkt hier niet structurerend en kan er als storend ervaren worden. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen de nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding, ten noorden van het kruispunt Groendijk, Uitkerkestraat, Patentestraat en Bosstraat, en de te vernieuwen bestaande hoogspanningsleiding. Het noordelijk nieuw aan te leggen deel zal een grotere visuele impact hebben op het open polderlandschap, dan de bestaande te vernieuwen leiding, die al aanwezig is in het landschap. De hierna vernoemde strategieën van erfbeplanting en begeleidende beplanting langs wegen zullen hier verder onderzocht worden om de impact van de hoogspanningsleiding te milderen. Prioritair zal aandacht gegeven worden aan acties rond de nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding. Eventuele ingrepen in de nabijheid van de bestaande hoogspanningsleiding zijn als ‘nice-to-have’ te beschouwen.

In het ***zuidelijk deel***, ten zuiden van de Lisseweegesteenweg loopt de hoogspanningsleiding parallel aan de spoorweg Blankenberge-Brugge en de Blankenbergse Steenweg. Hier kan de hoogspanningslijn als structuurversterkend worden beschouwd. Het betreft een vervanging van een bestaande hoogspanningsleiding die al gefilterd voorkomt in het landschap. Bijkomende acties lijken niet onmiddellijk noodzakelijk op deze locatie.

Strategie 1: versterken van erfbeplanting bij gebouwen



- Verder ingroenen van de erven en tuinen van aanwezige landbouwbedrijven en woningen naar analogie met het landschappelijke kader van de historische bebouwing op de Ferrariskaart.
- Integratie van aanwezige (storende) verspreide bebouwing.
- Compartimentering van het landschap.

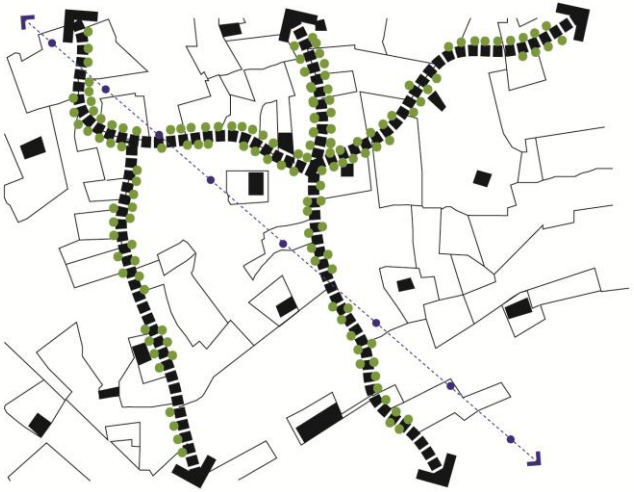


Ref: erfbeplanting – hoek Uitkerkestraat – Patentestraat - Groendijk



Ref: erfbeplanting – hoeve Wulfsberge Uitkerkestraat

Strategie 2: herstellen van begeleidende beplanting langs wegen



- Behouden en herstel van begeleidende vegetatie langs wegen naar analogie met het landschappelijke kader van het historisch wegenpatroon op de Ferrariskaart.
- Realiseren van natuurverbindingen en visuele groenschermen in het landschap.
- Sterke structuur- en beeldbepalende elementen reconstrueren en strategische inzetten.



Ref: begeleidende beplanting langs wegen – Groendijk

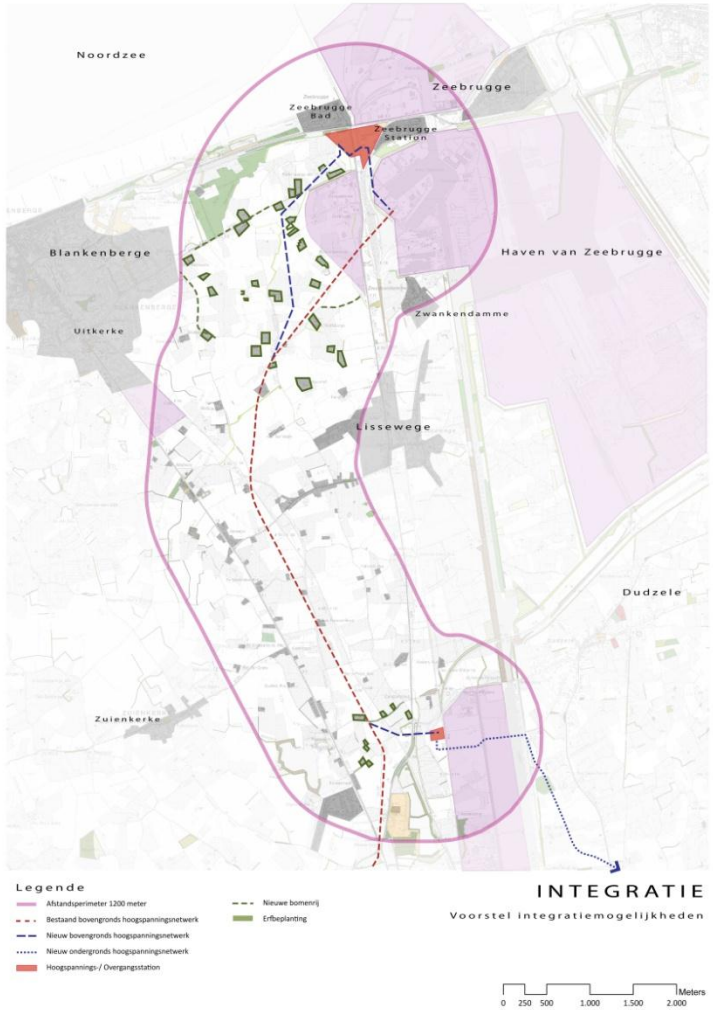


Ref: begeleidende beplanting langs wegen – Uitkerkestraat

Bovenstaande strategieën worden vervolgens toegepast op het onderzoeksgebied van het traject tussen de hoogspanningspost Stevin en het overgangsstation Gezelle. Zoals reeds aangegeven bij de algemene visie over het traject zullen de acties zich beperken tot de prioritaire gebieden, waar de landschappelijke verstoring het grootst is en waar milderende maatregelen aangewezen zijn. Het betreft het noordelijk deel rond de nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding en het zuidelijk deel, waar de verbinding naar het overgangsstation Gezelle wordt gemaakt.

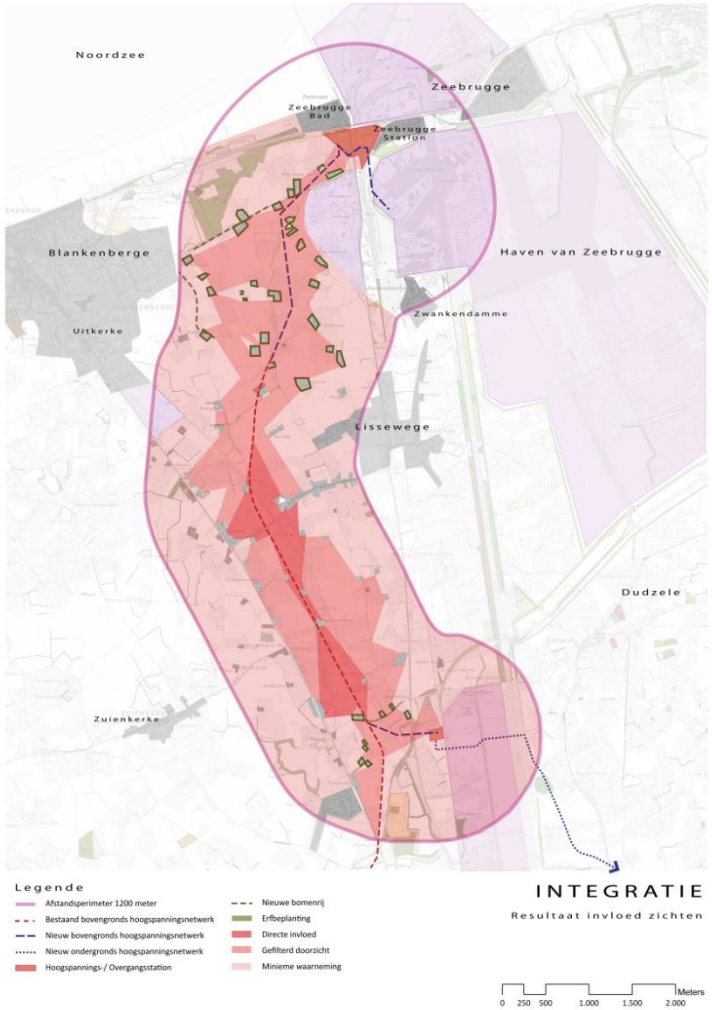
De impact van de voorgestelde maatregelen kunnen vervolgens op kaart worden afgelezen en afgewogen. Dit resulteert in een aangepaste kaart van de invloed van de zichtrelaties op de hoogspanningsleiding.

Figuur 42: Stevin-Gezelle: Integratie: voorstel integratiemaatregelen



Toepassing van de ruimtelijke strategieën op het traject Stevin – Gezelle
Stimuleren van erfbeplanting rond landbouwbedrijven en woningen
Stimuleren van begeleidende beplanting langs wegen.

Figuur 43: Stevin-Gezelle: Integratie: resultaat invloed zichten



Resultaat van de voorgestelde maatregel op de visuele hinder in de omgeving.

Op het uitgewerkte voorstel zijn nog vele varianten mogelijk met een gelijkaardig en gelijkwaardig effect. Ter hoogte van de noordelijke nieuw in te planten hoogspanningsleiding kan echter een betere landschappelijke integratie bekomen worden door de hoogspanningsleiding niet via het RUP-tracé te laten lopen, maar het tracé van de bestaande hoogspanningsleiding te behouden. Hierdoor wordt de resterende open ruimte tussen Zeebrugge en Blankenberge gevrijwaard en vermijd men dat de industriële infrastructuur van de haven (met zijn kranen, windmolens…) verder uitdijt in de open ruimte. In volgende paragrafen wordt hierop verder ingegaan en wordt het landschapseffect van deze maatregel besproken.

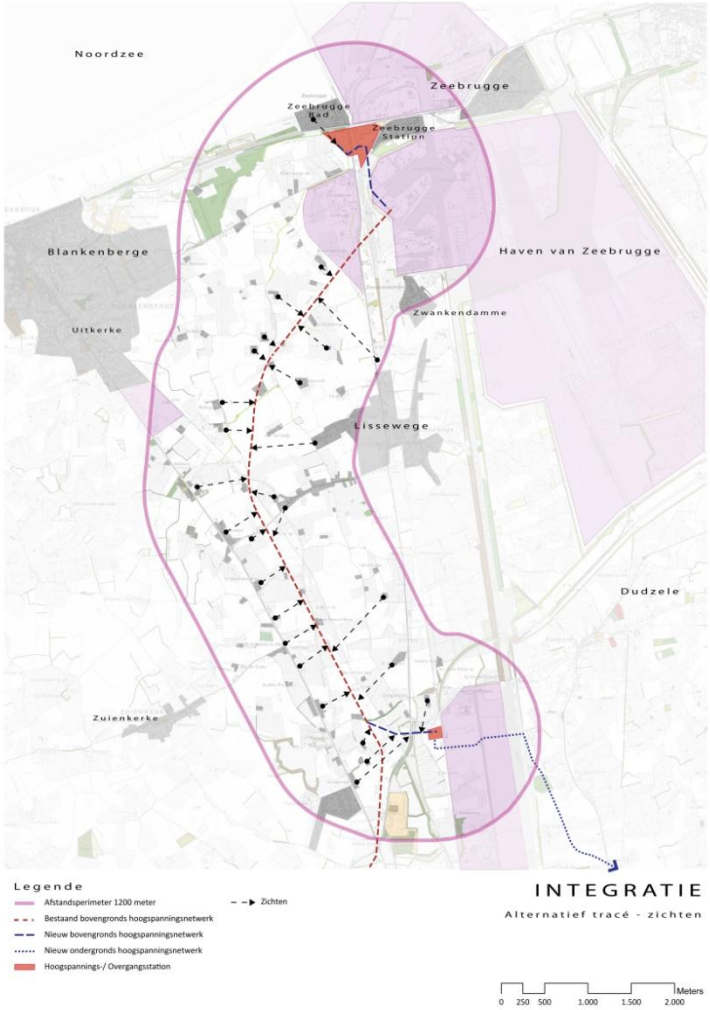
Behoud van het bestaande hoogspanningstracé via de haven

Bovenstaande analyse leert ons dat de aanleg van het nieuwe noordelijke tracé, door het open polderlandschap een grote visuele landschappelijke impact heeft. Het nieuwe tracé zorgt ervoor dat de industriële infrastructuur van de haven met zijn havenkranen, windmolens, hoogspanningsleidingen… verder binnendringt in de open ruimte. Het nieuwe tracé geeft ook aanleiding tot het zoeken van bijkomende milderende maatregelen binnen het polderlandschap om de visuele hinder te beperken. Omdat de polder een open landschap is waar erfbeplanting beperkt is tot de woon- en landbouwpercelen en begeleidende beplanting langs wegen zal het visueel effect op vele plaatsen grotendeels aanwezig blijven.

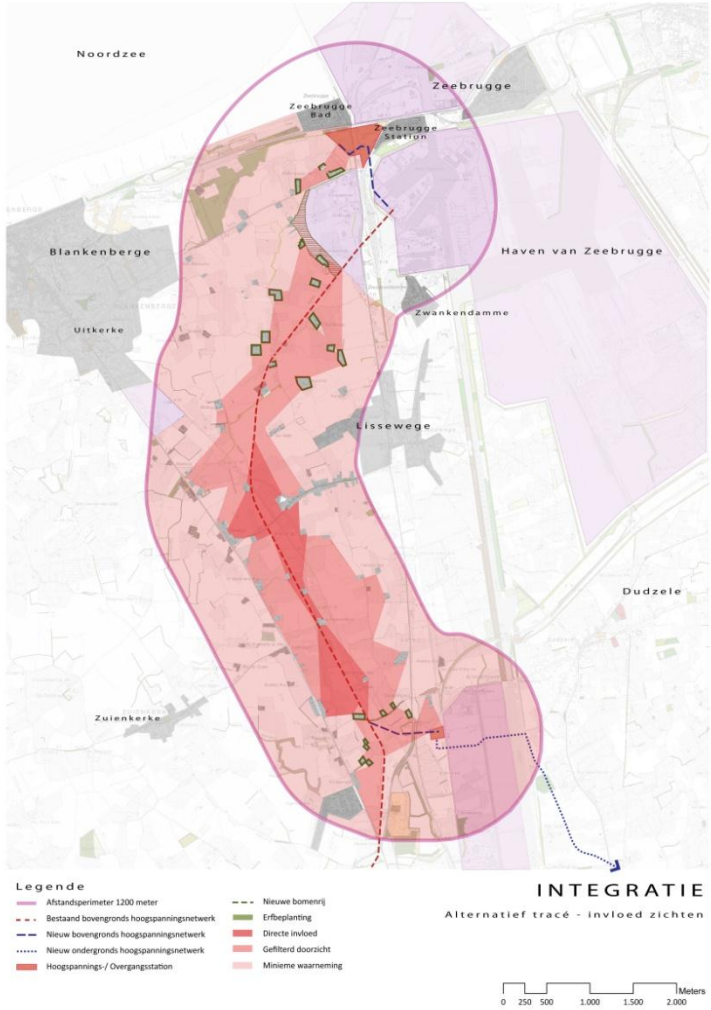
Indien er echter voor gekozen wordt om het bestaande tracé via de haven te behouden dan zal dit tot een lagere landschappelijke impact leiden in het open polderlandschap. Tevens sluit de hoogspanningsleiding ook beter aan bij de bestaande industriële infrastructuur van de haven. Daarnaast zullen ook minder milderende maatregelen moeten genomen worden in de omgeving van de hoogspanningsleiding. Dit omdat het bestaand tracé al aanwezig is in het landschap en grotendeels aanvaard is (men is al gewend om er op te kijken) en er binnen de haven zelf geen noodzaak is aan milderende maatregelen.

Op de volgende figuren wordt het effect van het behoud en opwaarderen van de bestaande hoogspanningsleiding in beeld gebracht.

Figuur 44: Stevin - Gezelle: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: voorstel aangepast tracé



Figuur 45: Stevin - Gezelle: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: resultaat invloed zichten



Conclusie:

Het toepassen van de hoger voorgestelde maatregelen zal er toe leiden dat de nieuwe hoogspanningsleiding landschappelijk beter verankerd wordt in zijn omgeving.

De meeste maatregelen zijn enkel realiseerbaar in overleg met private eigenaars, terreingebruikers en terreinbeheerders. Het resultaat van deze maatregelen is dan ook sterk afhankelijk van het type erfbeplanting, het onderhoud ervan en de waarde dat deze eigenaars, gebruikers of beheerders aan deze erfbeplanting hechten.

Het effect van de voorgestelde maatregel is dan ook veranderbaar in de loop van de tijd.

De provincie West-Vlaanderen is momenteel actief bezig met de opmaak van een omgevingsplan voor het achterland van de haven van Zeebrugge. In dit omgevingsplan worden gelijkaardige concepten ingezet om de beeldwaarde van het landschap te versterken (erfbeplanting en boomgaarden via bedrijfsplannen en versterken van bomen langs landbouwwegen). Het lijkt wenselijk dat de acties die Elia naar voor schuift kunnen geïntegreerd worden in het plan van de provincie West-Vlaanderen. Op deze manier kunnen verschillende doelstellingen gerealiseerd worden en wordt algemeen een aangenamer landschapsbeeld bekomen.

Daarnaast kan aangegeven worden dat het opwaarderen van de bestaande hoogspanningsleiding tot een grotere landschappelijke integratie zal leiden dan het bouwen van een nieuwe hoogspanningsleiding door het open poldergebied. Dit vooral vanuit het standpunt dat de nog resterende open ruimte in de polder gevrijwaard wordt en het zicht op de bestaande -aangepaste- hoogspanningsleiding behouden blijft.

In bijlage aan deze nota wordt een voorstel van groenplan toegevoegd voor de ruimere omgeving van het tracé Stevin – Gezelle.

Kaart 1: Groenplan tracé Stevin – Gezelle

8.1.2 Ondergronds traject Gezelle – Van Maerlant

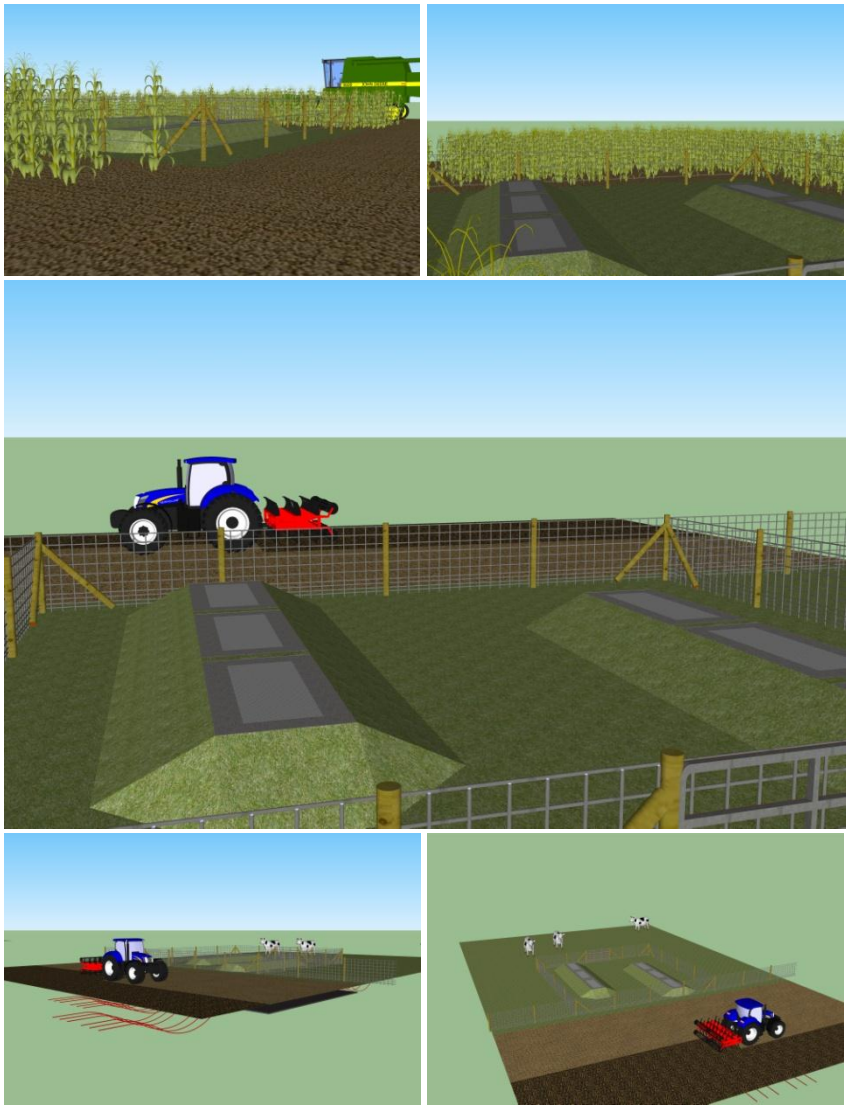
Het traject tussen overgangsstations Gezelle en Van Maerlant wordt ondergronds gerealiseerd. De visuele impact van de hoogspanningsleiding beperkt zich hierdoor tot ***twee tunneltoegangen*** ter hoogte van het Boudewijnkanaal en een 66-tal ***inspectieputten*** die over 11 zones verdeeld worden over het tracé. Per zone worden 6 inspectieputten voorzien die per 3 tussen de ondergrondse leiding worden ingeplant.

De waarneming van de inspectieputten zal sterk afhankelijk zijn van het grondgebruik rond de putten. Indien deze als weiland worden gebruikt zullen deze waarneembaar zijn. Indien de gronden echter als akker worden gebruikt en de gewassen zijn relatief hoog (vb. mais, graan…) dan zijn deze putten enkel waarneembaar in het seizoen dat er geen gewassen aanwezig zijn.

Ook de ligging ten aanzien van de omliggende wegen zal mee de waarneembaarheid van de putten bepalen. Indien deze putten aansluiten bij een weg of in de nabijheid van een weg liggen, dan zullen deze vanaf deze weg waarneembaar zijn. Indien deze wegen onderdeel uitmaken van een belangrijke verbinding of een recreatief netwerk dan is de invloed sterker dan indien het om een lokale ontsluiting gaat. Indien de putten ver van de weg verwijderd zijn, zullen ze ook moeilijk waarneembaar zijn.

De **inspectieputten** hebben een ***geringe impact op de landschapsbeleving***. Om dit effect zo te behouden dienen ze zo eenvoudig mogelijk geïntegreerd te worden. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan ***traditionele agrarische afsluitingen*** met houten palen en draad (vb. prikkeldraad, schapendraad…). Deze afsluitingen sluiten nauw aan bij de bestaande afsluitingen van weilanden. Vermeden moet worden dat afsluitingen worden toegepast die niet natuurlijk overkomen in het landschap en waardoor de inspectieputten juist meer zullen opvallen in het landschap.

Beplanting rond deze inspectieputten is enkel wenselijk indien in de omgeving van de putten ook erfbeplanting aanwezig is. Indien vandaag geen erfbeplanting aanwezig is in de omgeving dan dient men zich te beperken tot de draadafsluiting.



Simulatie van afsluitingen met houten palen en draad rond de inspectieputten



Ref. integratie van de inspectieputten door natuurlijke afsluiting in een open weiland noot: bij Elia zal niet gewerkt worden met bovengrondse kasten waardoor de invloed van de inspectieputten veel lager zal zijn dan in het referentiebeeld.

De **tunnelgebouwen** zijn beperkt in oppervlakte (9 m x 10 m) en hoogte (2,5 m) en worden aan de rand van de open ruimte ingeplant, aansluitend bij bestaande infrastructuur (wegen, waterlopen, dijken, kanaal). Bij het bepalen van de visuele impact van de tunnelgebouwen op hun omgeving dient verder onderscheid gemaakt worden tussen het tunnelgebouw aan de westzijde van het kanaal en deze aan de oostzijde van het kanaal.

De visuele verstoring van de tunnelgebouwen aan de **westzijde van het kanaal** is ***te verwaarlozen*** omdat deze binnen de bestaande bedrijvenzone Herdersbrug wordt opgericht. In deze omgeving zijn al andere constructies aanwezig die een grotere impact hebben dan het tunnelgebouw (o.a. windmolens, bedrijfsgebouwen, opslag in open lucht…).

Het tunnelgebouw aan de oostzijde van het kanaal wordt in een open ruimtegebied opgericht, meer specifiek aan de rand van een agrarisch landschap met akkers en weilanden. Het tunnelgebouw wordt aan de rand ingeplant, aansluitend bij de Lodewijk Coiseaukaai en de samenvloeiing van de Zijdelingsevaart (een waterloop van 3de categorie) met een niet geklasseerde waterloop. De Ter Bollestraat bevindt zich op ca. 125 m. Het tunnelgebouw zal hierdoor vanuit de omgeving waarneembaar zijn, maar zal omwille van de grootte van het gebouw slechts een ***beperkte visuele impact*** hebben op zijn omgeving.

Om de beperkte impact te behouden dient de opbouw van de constructie zoveel mogelijk aan te sluiten bij het landelijk karakter van zijn omgeving. Dit kan gerealiseerd worden door een ***aangepast materiaalgebruik*** van de constructie of door het voorzien van een ***streekeigen en standvaste aanplant*** in de nabijheid van het tunnelgebouw. Deze maatregelen kunnen binnen de eigendomen van Elia gerealiseerd worden. Er dienen geen bijkomende maatregelen genomen te worden in de ruimere omgeving van het tunnelgebouw.

In bijlage wordt een voorstel gedaan naar een integratie van het gebouw in zijn omgeving door het plaatsen van een aantal strategische bomen en struiken in de omgeving. Hierbij wordt niet gekozen naar een dicht bufferscherm met planten omdat dit oneigenlijk zou voorkomen in zijn omgeving.

Kaart 2: Groenplan oostelijk tunnelgebouw Boudewijnkanaal

8.1.3 Bovengronds traject Van Maerlant – Eeklo Noord

Algemene visie voor het traject

Het traject bevindt zich in een halfopen landschap dat traditioneel gekenmerkt wordt door erfbeplanting langs weilanden en akkers, bebouwing en begeleidende beplanting langs wegen. De nog aanwezig beplanting zorgt op vele plaatsen voor een gefilterd doorzicht op de hoogspanningsleiding.

Deze elementen kunnen strategische worden ingezet om het zicht op de bestaande en nieuwe hoogspanningsleiding te filteren en tegelijkertijd de nog aanwezige restanten van het oude landschappelijke patroon te versterken.

Onder het deel analyse werd het traject Van Maerlant – Eeklo-Noord opgedeeld in 6 subdelen, elk met een eigen karakter. Per subdeel zullen andere nuances gelegd worden in de toe te passen ruimtelijke strategieën.

Het meest ***westelijke deel, rond de kern van Vivenkappele***, wordt als een bovenlokale natuurverbinding aangeduid. In dit deel wordt het overgangsstation Van Maerlant ingeplant en wordt een nieuwe hoogspanningsleiding voorzien, die op deze locatie op ca. 200-250 m van de bestaande hoogspanningsleiding komt te liggen. De nieuwe infrastructuur zal op een aantal plekken een belangrijke visuele impact hebben. Er zal onderzocht worden in welke mate de verder opgenoemde strategieën van erfbeplanting en begeleidende beplanting langs wegen en kavels kunnen ingezet worden om de impact van de nieuwe infrastructuur te milderen. Deze omgeving wordt als een prioritaire zone aangeduid om de effecten op de nieuwe infrastructuur te milderen. Hier zal het stimuleren van bijkomende kleine landschapselementen niet enkel voor een landschappelijke integratie van het overgangsstation (zie ook verder) en de hoogspanningslijn zorgen, maar ook voor de realisatie van de bovenlokale natuurverbinding.

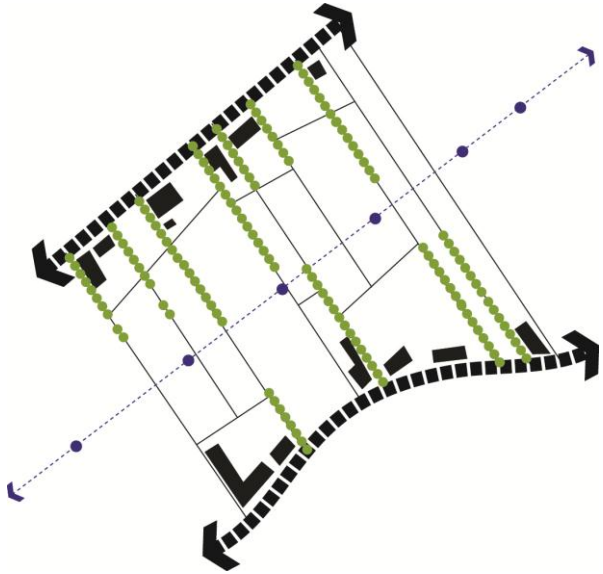
In het gebied ***Moerkerke*** wordt de nieuwe hoogspanningsleiding grotendeels parallel aan de bestaande hoogspanningsleiding ingeplant. Ten zuiden van Moerkerke buigt de nieuwe leiding echter af naar het noorden (richting kern Moerkerke) om een kruising met de bestaande woon cluster rond Scheewege-Sloverhoek te vermijden. Beide leidingen komen hier tot 500 m uit elkaar te liggen. In deze omgeving zal er op een aantal plekken een belangrijke visuele impact ontstaan op de nieuwe hoogspanningsleiding. Het gebied wordt als een prioritaire zone aangeduid om milderende maatregelen toe te passen. Er zal onderzocht worden in welke mate de verder uitgewerkte strategieën kunnen ingezet worden om de impact van de hoogspanningsleiding te milderen.

In de gebieden ***Paddepoelebos en Boterhoek-Balgerhoeke*** doorkruisen de hoogspanningsleidingen een van oudsher eerder gesloten landschap. In deze gebieden komen parallel aan de hoogspanningsleidingen verschillende woonlinten voor. Er komt relatief weinig tot geen verspreide bebouwing voor in deze omgeving. Doordat de nieuwe hoogspanningsleiding hier parallel aan de bestaande hoogspanningsleiding wordt ingeplant zal er slechts een zeer beperkt visueel effect ontstaan naar de omgeving. Het toepassen van de hieronder opgenoemde strategieën lijken dan ook geen prioriteit te zijn, maar worden eerder beschouwd als een ‘nice-to-have’.

Het gebied ***Groene Meersen*** is een overwegend open gebied waar geen bebouwing aanwezig is. De nieuwe hoogspanningsleiding wordt er parallel met de bestaande hoogspanningsleiding ingeplant. Het lijkt niet noodzakelijk om binnen deze zone milderende maatregelen toe te passen om hoogspanningsleiding beter landschappelijk te integreren.

Ter hoogte van de ***woon cluster rond Aardenburgkalseide*** doorkruist de bestaande en nieuwe hoogspanningsleiding, die parallel aan elkaar worden ingeplant, de woon cluster. Hierdoor ontstaan er rechtstreekse zichten op de hoogspanningsleiding vanuit de woningen in de directe omgeving van de hoogspanningsleidingen. Ook deze omgeving wordt als een prioritaire omgeving aangeduid om milderende maatregelen toe te passen. Er zal onderzocht worden in welke mate de verder uitgeschreven strategieën kunnen ingezet worden om de impact van de hoogspanningsleiding te milderen.

Strategie 1: versterken van erfbeplanting langs weilanden en akkers



- Versterken van kleine landschapselementen langs weilanden, akkers en tuinen naar analogie met het landschappelijke kader van de historische erfbeplanting op de Ferrariskaart.
- Compartimentering van het landschap
- Realiseren van visuele groenschermen in het landschap
- Toepasbaar op alle subgebieden, met uitzondering van het gebied groene Meersen.

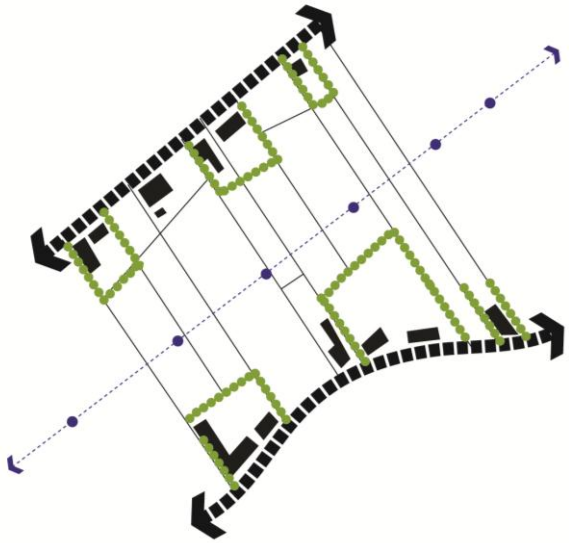


Ref. Begeleidende beplanting langs weilanden en akkers – Nieuwstraat



Ref. Begeleidende beplanting langs weilanden en akkers – Weststraat

Strategie 2: versterken van erfbeplanting rond verspreide bebouwing



- Ingroenen van de erven en tuinen van aanwezige landbouwbedrijven en woningen naar analogie met het landschappelijke kader van de historische bebouwing op de Ferrariskaart.
- Integratie van aanwezige (storende) lintbebouwing en verspreide bebouwing.
- Compartimentering van het landschap.
- Visuele groenschermen in het landschap.
- Toepasbaar op alle subgebieden, met uitzondering van het gebied groene Meersen

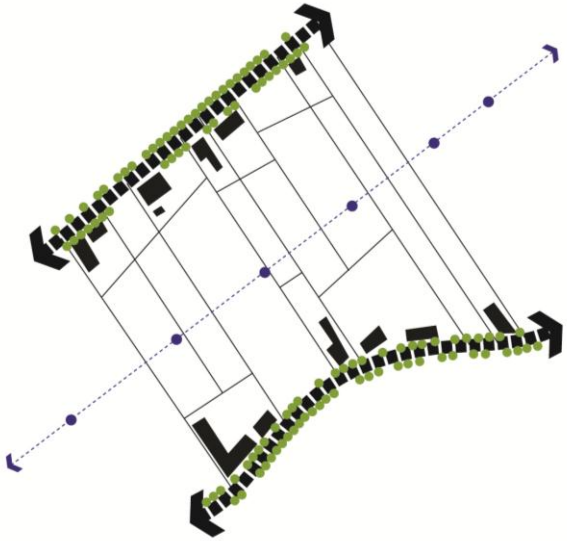


Ref. Erfbeplanting – Altenaweg



Ref. Erfbeplanting – Weststraat

Strategie 3: versterken van begeleidende beplanting langs wegen



- Behouden en herstel van begeleidende vegetatie langs wegen naar analogie met het landschappelijke kader van het historisch wegenpatroon op de Ferrariskaart.
- Toepasbaar op alle subgebieden



Ref. Begeleidende beplanting langs wegen – Nieuwstraat



Ref. Begeleidende beplanting langs wegen – Brieversweg

Strategie 4: ingroenen van woonlinten of bebouwingsclusters

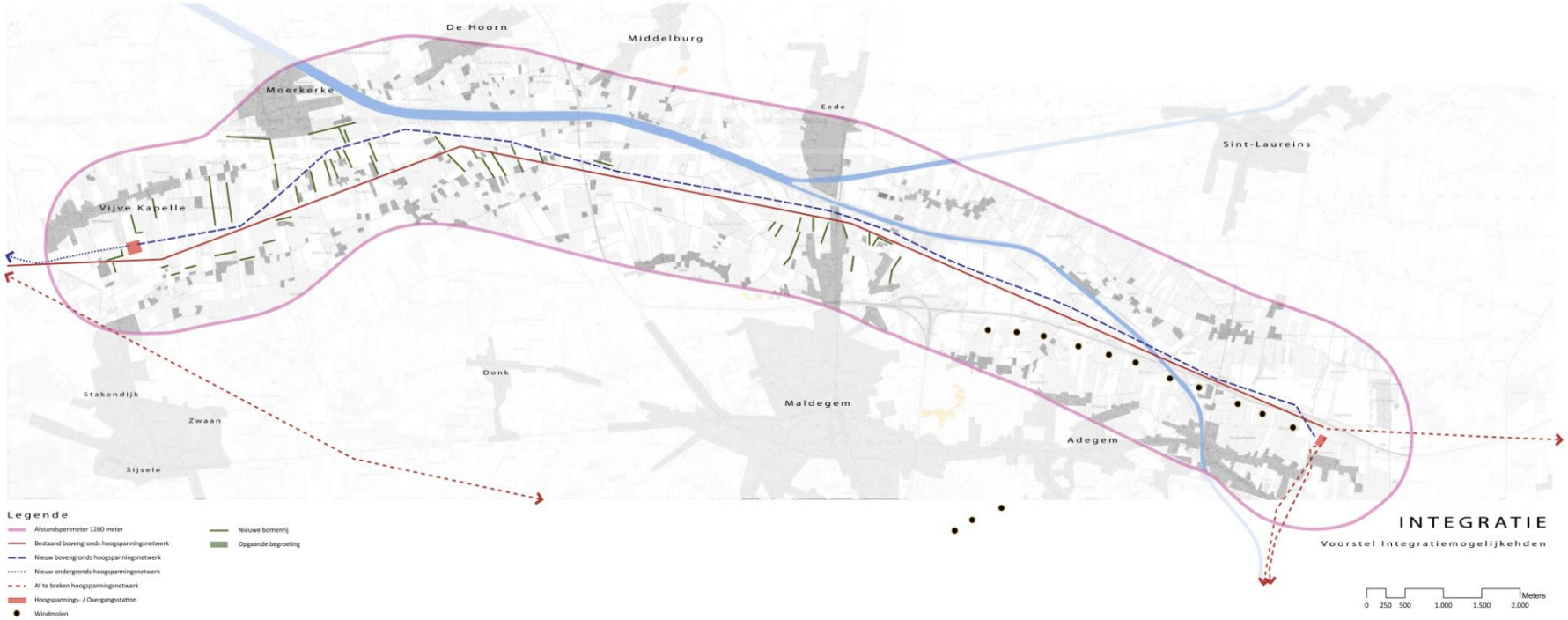


- Gericht zoeken naar maatregelen om visuele groenschermen te realiseren in het landschap die de impact van de dwarsende hoogspanningsleiding ten aanzien van de aanwezige woningen moet milderen.
- Toepasbaar op het subgebieden Aardenburgkalseide.

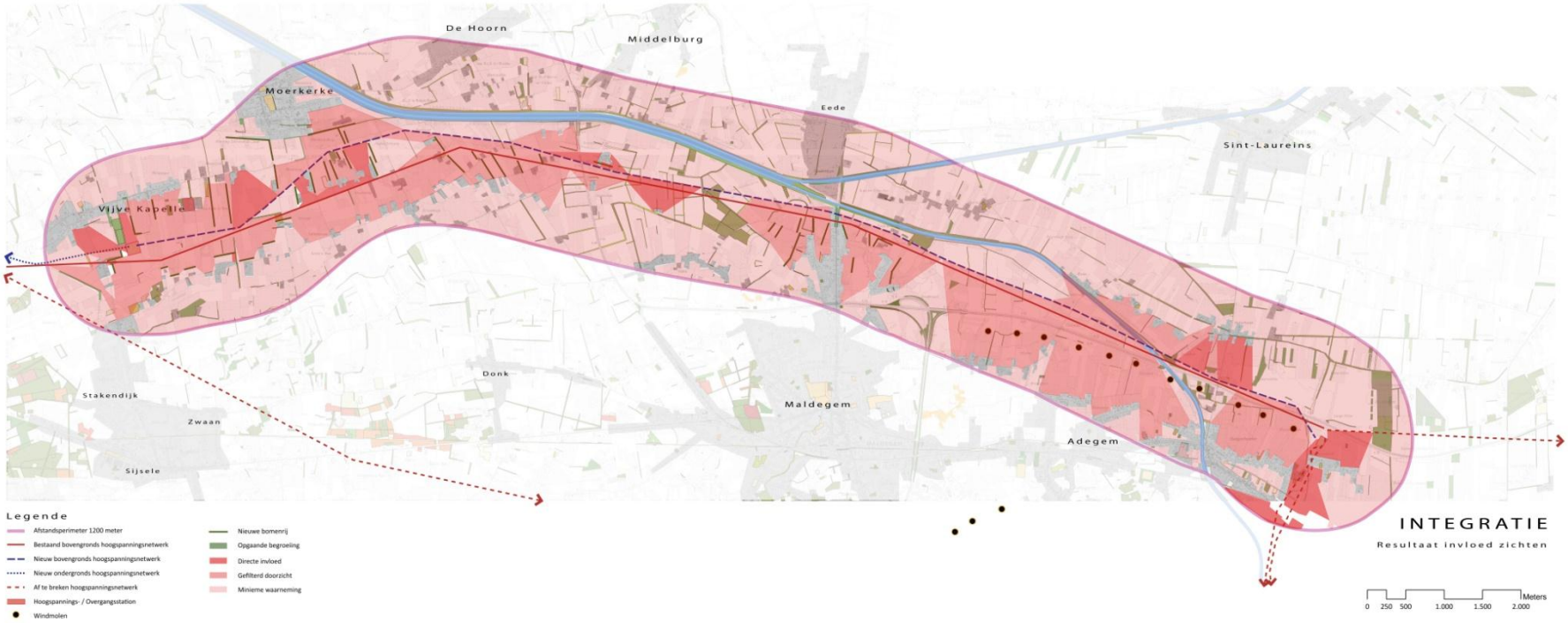
Bovenstaande strategieën worden vervolgens toegepast op het onderzoeksgebied van het traject tussen het overgangsstation Van Maerlant en de hoogspanningspost Eeklo-Noord. Zoals al aangegeven bij de algemene visie over het traject zullen de acties zich beperken tot de prioritaire gebieden, waar de landschappelijke verstoring het grootst is en waar milderende maatregelen aangewezen zijn. Het betreft de omgeving rond het overgangsstation Van Maerlant (zie ook verder), de omgeving ten zuiden van Moerkerke en rond de woon cluster Scheewege-Sloverhoek en de woon cluster rond Aardenburgkalseide.

De impact van de voorgestelde maatregelen kunnen vervolgens op kaart worden afgelezen en afgewogen. Dit resulteert in een aangepaste kaart van de invloed van de zichtrelaties op de hoogspanningsleiding.

Figuur 46: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: voorstel integratiemaatregelen



Figuur 47: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: resultaat invloed zichten



Op het uitgewerkte voorstel zijn nog vele varianten mogelijk met een gelijkaardig en gelijkwaardig effect. Op enkele plaatsen kan echter een betere landschappelijke integratie bekomen worden door de bestaande hoogspanningsleiding niet via het RUP-tracé te laten lopen, maar het tracé aan te passen en meer te bundelen met de bestaande hoogspanningsleiding binnen het onderzoeksgebied. In volgende paragrafen wordt hierop verder ingegaan en wordt het landschapseffect van deze maatregel besproken.

Verplaatsen van de hoogspanningsleiding t.h.v. het overgangsstation van Maerlant

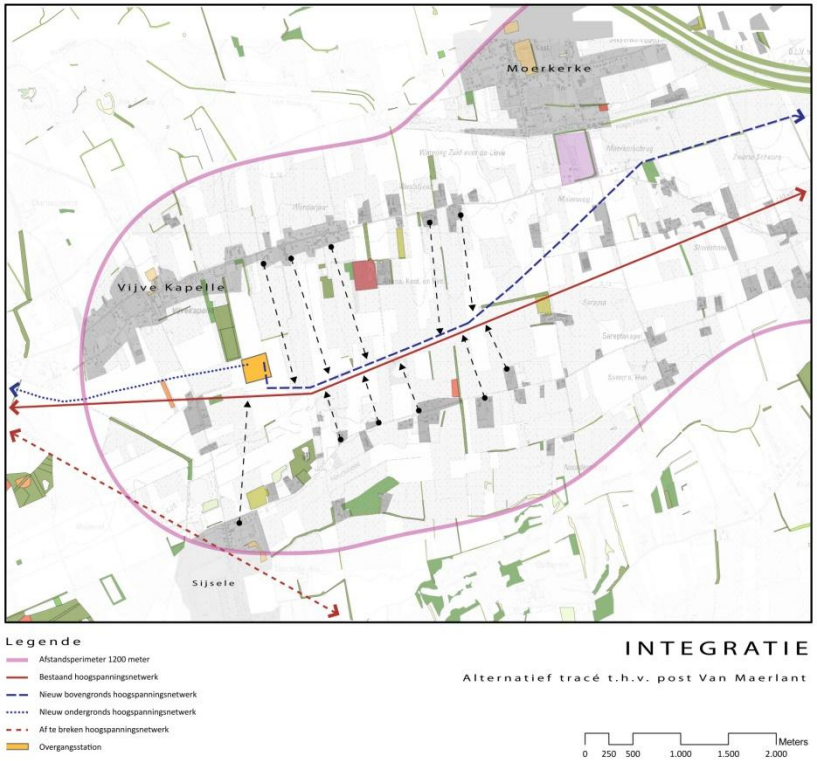
Bovenstaande analyse leert ons dat de inpassing van de hoogspanningsleiding, zoals voorzien in het RUP aanleiding zal geven tot een grotere landschapsverstoring. Het aanbrengen van milderende maatregelen door beplanting op de omgeving kan dit slechts gedeeltelijke milderen. In een aantal gevallen zal het zicht op beide leidingen gemilderd kunnen worden, in andere gevallen zal de maatregel slechts afdoende zijn om de visuele impact van één van de leidingen te milderen en dienen bijkomende maatregelen genomen worden om ook het zicht op de tweede hoogspanningsleiding te milderen.

De landschappelijke verstoring kan echter gevoelig verminderd worden door de nieuwe hoogspanningsleiding te bundelen met de bestaande hoogspanningsleiding. Hierdoor kunnen masten beter gebundeld ingeplant worden en bevinden alle draden zich in dezelfde zone. Milderende maatregel in de omgeving zijn hierdoor ook beter in te passen en hebben een milderend effect voor de beide leidingen.

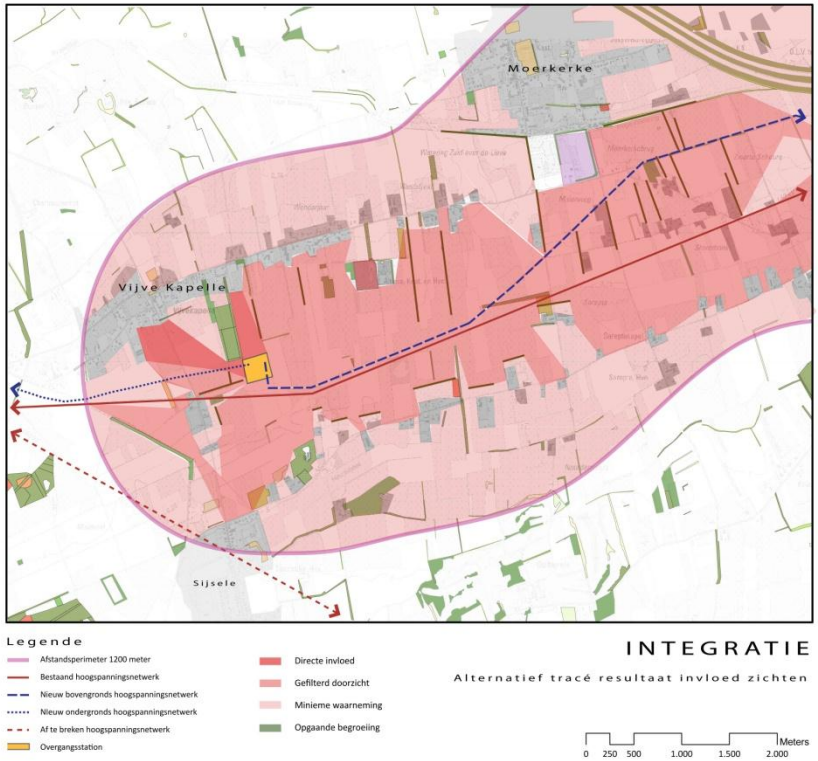
Om dit te bekomen dient het overgangsstation Van Maerlant gedraaid ingeplant te worden.

Op volgende figuren wordt het effect van deze maatregel in beeld gebracht. Het effect is nog beter waarneembaar op de figuren van de onmiddellijke omgeving van het overgangsstation Van Maerlant (zie verder in deze nota).

Figuur 48: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: voorstel aangepast tracé



Figuur 49: Van Maerlant - Eeklo-Noord: Integratie: verplaatsen hoogspanningsleiding: resultaat invloed zichten



Conclusie:

Het toepassen van de hoger voorgestelde maatregelen zal er toe leiden dat de nieuwe en bestaande hoogspanningsleiding landschappelijk beter verankerd wordt in zijn omgeving.

De meeste maatregelen zijn enkel realiseerbaar in overleg met private eigenaars, terreingebruikers en terreinbeheerders. Het resultaat van deze maatregelen is dan ook sterk afhankelijk van het type erfbeplanting, het onderhoud ervan en de waarde dat deze eigenaars, gebruikers of beheerders aan deze erfbeplanting hechten.

Het effect van de voorgestelde maatregel is dan ook veranderbaar in de loop van de tijd.

Daarnaast kan echter aangegeven worden dat het draaien van het overgangsstation van Maerlant en het verplaatsen van de hoogspanningsleiding zodat deze gebundeld met de bestaande hoogspanningsleiding komt te liggen, tot een grotere landschappelijke integratie zal leiden dan het RUP-traject.

In bijlage aan deze nota wordt een voorstel van groenplan toegevoegd voor de ruimere omgeving van het tracé Van Maerlant – Eeklo Noord.

Kaart 3: Groenplan tracé Van Maerlant – Eeklo Noord

8.2 Landschappelijke inpassing van de stations

De hoogspannings- en overgangsstations zijn, zijn indien ze niet ondergronds worden ingepast, dominant aanwezig in het landschap. Dit meestal niet door het gebouw dat er eventueel moet gerealiseerd worden, maar eerder door de aanwezigheid van de hoogspanningsmasten die de aanwezigheid van de lagere constructies in het landschap markeren.

Huidige studie gaat verder in op de landschappelijke integratie van de hoogspannings- en overgangsstations. De landschappelijke integratie beperkt zicht tot de site van de stations zelf (inplanting, materiaalkeuze, beplanting) en milderende maatregelen die in de omgeving kunnen genomen worden (beplanting). Deze studie onderzoekt geen locatiealternatieven voor deze stations. De locatie voor de inplanting van deze stations werd reeds onderzocht in een plan-MER en bepaald in een RUP.

De landschappelijke integratie van de stations wordt onderzocht via het ***landschapsontwerp***. Dit landschapsontwerp is een onderzoek naar een werkwijze en middelen voor het inpassen van de stations in hun ruimere omgeving. Binnen de ruimere invloedssfeer van de stations (zie vorig hoofdstuk), wordt een streefbeeld gemaakt met suggesties van inrichting van de invloedssfeer. Bij het opmaken van dit streefbeeld wordt rekening gehouden met de beleidsvisies die de verschillende overheden voor de ruimere omgeving hebben uitgewerkt. Dit kan aanleiding geven tot het uitwerken van een aantal ***ruimtelijke strategieën per locatie***. Belangrijk is dat de verschillende maatregelen die worden voorgesteld tot een grotere ruimtelijke samenhang moeten leiden binnen de invloedssfeer van de stations. Maatregelen mogen dus geen geïsoleerde gevallen zijn maar het resultaat van een ***geïntegreerde aanpak***.

Bij de opmaak van het landschapsontwerp zal er gewerkt wordt op twee schaalniveaus: een laag schaalniveau of dat van de eigendomsstructuur van Elia zelf en een hoog schaalniveau of dat van de ruimere invloedsfeer.

Op het ***laagste schaalniveau*** zal worden onderzocht op welke wijze en met welke beplanting de inpassing van het station de beste ruimtelijke aansluiting geeft bij de directe omgeving.

Daarnaast wordt op een ***hoger schaalniveau***, binnen de ruime invloedssfeer of het plangebied van het station, een streefbeeld gemaakt met suggesties van inrichting voor de omliggende percelen en het ruimer plankader.

Er zal gewerkt worden met groenstructuren die het station afschermen, die semitransparant zijn of het beeld afleiden. De aard van de groenstructuur is sterk afhankelijk van de locatie van het station en de landschappelijke waarde van deze locatie. Het streefbeeld zal aangeven welke beplanting kan toegepast worden, naar soort en textuur en zal hierbij gebruik maken van ***standvaste en gebiedseigen soorten***.

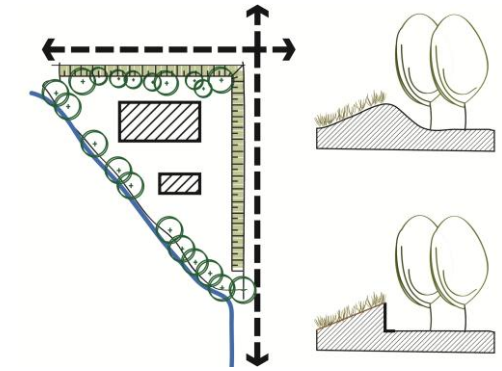
8.2.1 Station Stevin

Het station Stevin wordt ingeplant op het kruispunt van drie thema's. Het leunt zowel aan bij de ***bebouwde omgeving van Zeebrugge-strand*** (in het noorden), bij ***infrastructuur*** (de N34/Kustlaan in het noorden en de N31 Baron de Maerelaan en spoorweg in het oosten; in de nabije toekomst wordt ook nog voorzien in een nieuw op- en afrittencomplex ten zuiden van Stevin) en ligt aan de ***rand van het landschap*** (overgang kustlandschap in het noorden naar polderlandschap in het zuidwesten).

Deze drie thema's kunnen bijgevolg gebruikt worden om het hoogspanningsstation Stevin te integreren in zijn omgeving.

Op basis van deze drie thema's kunnen er ***verschillende strategieën*** worden opgemaakt voor de landschappelijke inpassing van het hoogspanningsstation zelf. Van de verschillende strategieën kunnen ***combinaties*** gemaakt worden om zo tot een optimale visuele integratie te komen aan de verschillende zijden van het hoogspanningsstation.

Mogelijks volstaat een visuele integratie op het perceel zelf niet om het station in te passen in zijn ***ruimere omgeving***. Indien dat het geval is dan kan er ook gezocht worden naar strategieën om het hoogspanningsstation in zijn ruimere omgeving in te passen. Hiervoor wordt verwezen naar de strategieën die zijn uitgewerkt onder hoofdstuk 8.1.1.

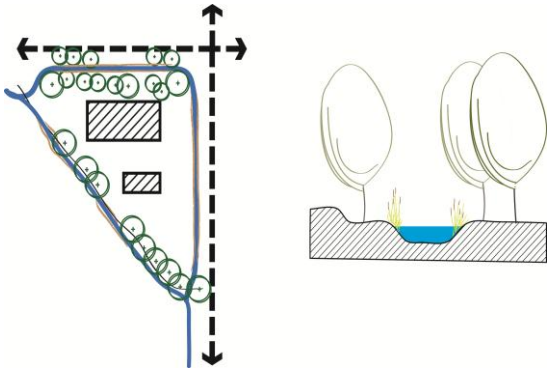


Strategie 1: Integratie in het duinenlandschap

In dit voorstel is er gekozen om gebruik te maken van één landschapstype. Men heeft de voorkeur hier gegeven aan het duinenlandschap met duinvegetatie. De randen van het terrein worden zodanig vormgegeven en beplant dat zij naar uitzicht aansluiten bij de duinengordel rond de kust.

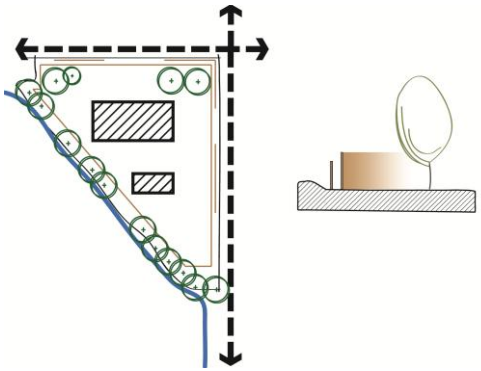
Om de intern ruimte te optimaliseren kan gewerkt worden met keermuren, waardoor de duinenvegetatie enkel aan de buitenzijde van het perceel wordt gecreëerd.

Een andere optie is om de gebouwen die op het terrein moeten geïntegreerd worden (gedeeltelijk) onder de duin te steken. Op deze manier maakt het hoogspanningsstation deel uit van het duinenlandschap.



Strategie 2: Integratie in het polderlandschap

Er kan echter gesteld worden dat de N34/Kustlijn de huidige (en historische) grens vormt tussen het polder en duinen-kustlandschap. Het hoogspanningsstation zou hierdoor tot het polderlandschap behoren. Er wordt daarom gezocht om de randen van het terrein zo vloeiend mogelijk te laten overlopen in het polderlandschap. Hierbij wordt ingespeeld op de bestaande waterloop die het terrein begrensd. Er wordt geopteerd om deze waterloop rond het terrein door te trekken en als grens te ontwerpen van het hoogspanningsterrein. Langs de waterloop worden enerzijds rietkragen voorzien en anderzijds boomaanplantingen. De bomen worden zodanig opgesteld dat ze op een natuurlijke wijze verspreid worden langs de waterloop (geen vaste bomenrij, eerder losse opstelling). Deze waterloop met bijhorende rietkragen is een typerend element dat in het open polderlandschap regelmatig voorkomt. Hierdoor krijgt men een duidelijke visuele overgang tussen het hoogspanningsstation en het polderlandschap.

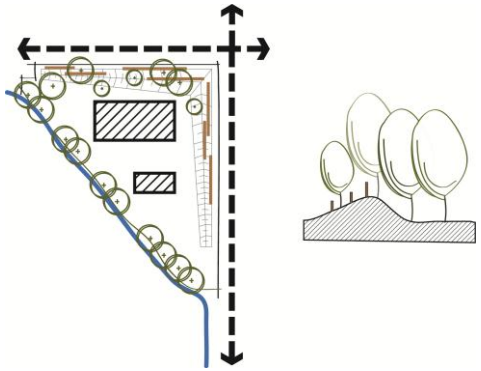


Strategie 3: Integratie in de bebouwde omgeving

In dit voorstel wordt vertrokken van het idee dat het hoogspanningsstation onderdeel uitmaakt van de bebouwde ruimte. Dit houdt concreet in dat de landschappelijke integratie eerder op het vlak van architectuur en beeldwaarde van de gebouwen en constructies dient te gebeuren in plaats van in het voorzien van een dichte groenstructuur die de site afschermt van de bebouwing.

Belangrijk aspect is dus dat de gebouwen en de omheining rond de site een voldoende hoge architecturale kwaliteit hebben en bijgevolg mooi zijn om naar te kijken. Hierdoor moeten ze niet weggestopt worden, maar maken ze onderdeel uit van de bebouwde omgeving.

Dit sluit niet uit dat er geen groen kan of mag voorzien worden rond de site. Een aangepaste groenstructuur met doorzichten naar de gebouwen kan de integratie in de bebouwde omgeving versterken.



Strategie 4: Integratie in het infrastructuurlandschap

In deze strategie wordt er gekozen om de site van het hoogspanningsstation te laten aansluiten bij de aanwezige lineaire infrastructuur van de steenwegen en spoorwegen (eventueel zelf waterlopen).

Deze verwijzing kan vooral bekomen worden door specifieke uitwerking te geven aan de omheining van het terrein. Door de omheining niet als een traditionele afsluiting te voorzien, maar als een vormelement kan de ligging langs de lineaire infrastructuur benadrukt worden.

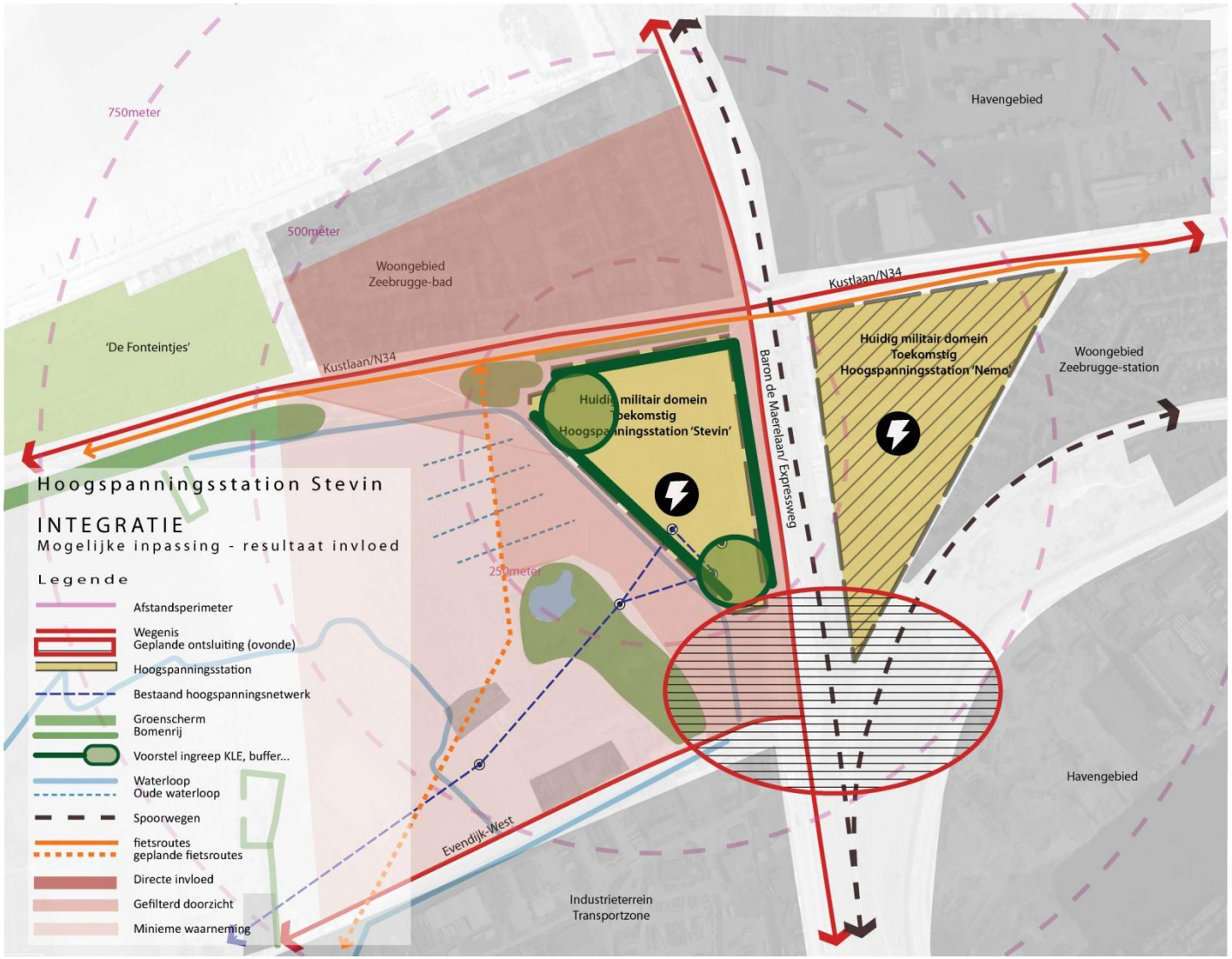
De provincie West-Vlaanderen is momenteel actief bezig met de opmaak van een omgevingsplan voor het achterland van de haven van Zeebrugge. De provincie voorziet, in overleg met de stad Brugge, op korte termijn in de opmaak van een globaal inrichtingsplan voor de onmiddellijke omgeving van het onderstation Stevin. Het lijkt vanuit deze studie wenselijk dat de voorgestelde acties en maatregelen uit deze studie worden afgestemd met de wensen van die door de andere overheden worden opgemaakt. Dit plan zou vanuit deze optiek dan ook als een eerste inbreng van Elia kunnen beschouwd worden.

In deze nota wordt een voorstel van groenplan toegevoegd voor het hoogspanningsstation Stevin, zoals uitgewerkt door de architecten van het hoogspanningsstation. Hierbij werd vooral verder gebouwd op strategie 1 en 2 waarbij het hoogspanningsstation op de overgang tussen duin en polder komt te liggen.

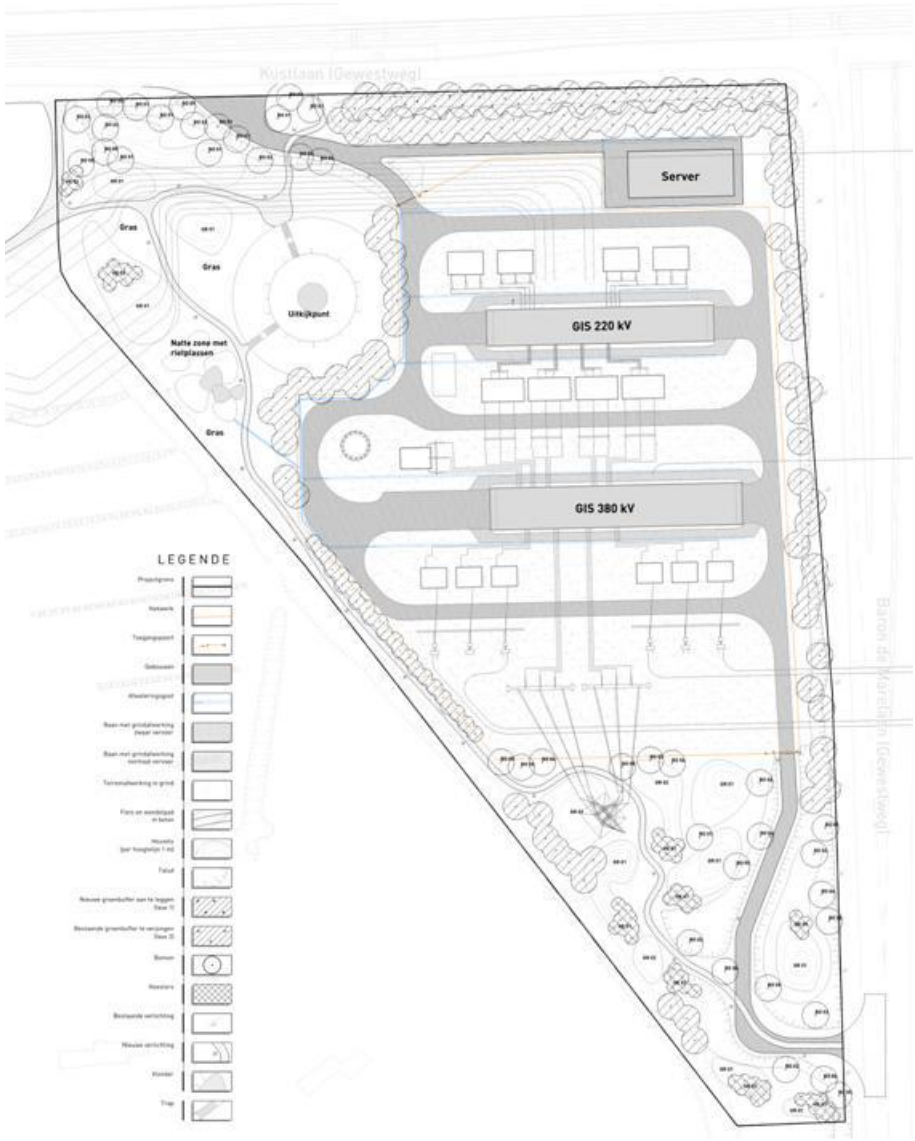
Figuur 50: Stevin: Integratie: voorstel integratiemaatregelen



Figuur 51: Stevin: Integratie: resultaat invloed zichten



Kaart 4: Groenplan hoogspanningsstation Stevin









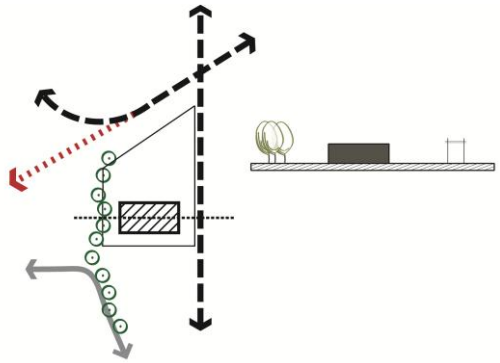
8.2.2 Overgangsstation Gezelle

Het overgangsstation ‘Gezelle’ is gelegen in een restruimte die begrensd wordt door de spoorweg Brugge-Zeebrugge-Knokke en het bedrijventerrein Herdersbrug in het oosten, het bedrijventerrein ‘Blauwe Toren’ in het zuiden, de E403/N31, de spoorlijn Brugge-Blankenberge en de parkbegraafplaats in het westen en de N348 (toekomstige AX) in het noorden.

In deze restruimte zijn er voornamelijk 2 landschapstypes van belang: de infrastructuur in het noorden en het westen en het open polderlandschap in de restruimte zelf. Dit open polderlandschap wordt in de beleidsplannen aangeduid als uitbreidingsgebied voor bedrijven (een eerder opgemaakt RUP binnen de afbakening van het regionaalstedelijk gebied Brugge werd door de Raad van State vernietigd). Hierdoor zal het overgangsstation Gezelle op lange termijn onderdeel uitmaken van het bedrijventerrein.

Op basis van deze twee thema’s kunnen er ***verschillende strategieën*** worden opgemaakt voor de landschappelijke inpassing van het overgangsstation zelf. Van de verschillende strategieën kunnen ***combinaties*** gemaakt worden om zo tot een optimale visuele integratie te komen aan de verschillende zijden van het overgangsstation.

Mogelijks volstaat een visuele integratie op het perceel zelf niet om het station in te passen in zijn ***ruimere omgeving***. Indien dat het geval is dan kan er ook gezocht worden naar strategieën om het hoogspanningsstation in zijn ruimere omgeving in te passen. Hiervoor wordt verwezen naar de strategieën die zijn uitgewerkt onder hoofdstuk 8.1.1.

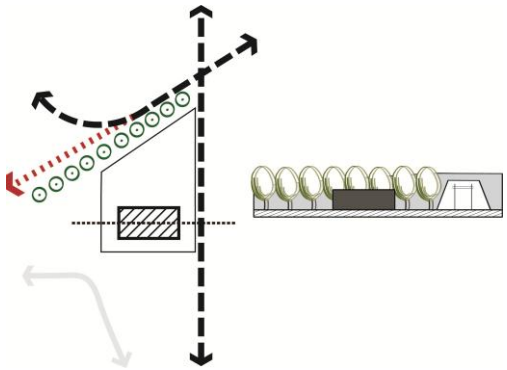


Strategie 1: Integratie in het polderlandschap

Binnen deze strategie houdt men rekening met de huidige ligging binnen het polderlandschap. De landschappelijke integratie wordt hier bekomen door op een aantal plaatsen kleine landschapselementen toe te voegen die voor een schermbuffering zorgen van overgangsstation.

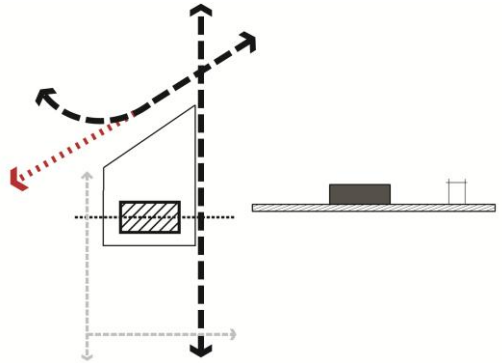
Concreet kan binnen het plangebied de bestaande bomenrij in de Lentestraat worden doorgetrokken in projectgebied. Op deze manier wordt een opgaande beeldfilter bekomen die het zicht vanaf de westelijk gelegen hoeves en de E403/N31 wegneemt.

Aan de andere zijden kan voorzien worden in lager buffers met rietkragen en struiken.



Strategie 2: integratie langs de (toekomstige) infrastructuur

Naast het feit dat het projectgebied vandaag in een Polderlandschap ligt, sluit het in het noorden (N348 en toekomstige AX) en oosten (spoorweg Brugge-Zeebrugge-Knokke) aan op bestaande en aan te leggen infrastructuur. Vanuit deze infrastructuur ontstaan er zichten op het projectgebied. Om deze zichten te milderen kunnen er langs de infrastructuren bomenrijen aangeplant worden.



Strategie 3: Integratie in de (toekomstige) bedrijvenzone

Op lange termijn zal het overgangsstation vermoedelijk onderdeel uitmaken van een bedrijventerrein. Een individuele buffering van het overgangsstation ten aanzien van andere constructies binnen het bedrijventerrein is dan niet wenselijk. Wel zal voor het gehele bedrijventerrein een groenbuffer moeten aangelegd worden die het bedrijventerrein landschappelijk integreerd in zijn omgeving. Strategie 2 kan hiervoor ingezet worden.

Omdat het overgangsstation op korte termijn nog geen deel uitmaakt van het bedrijventerrein wordt bij voorkeur toch strategie 1 toegepast. Op lange termijn kan dan geëvalueerd worden of deze groenbuffer kan verwijderd worden.

Figuur 52: Gezelle: Integratie: voorstel integratiemaatregelen

Figuur nog aan te maken
(afstemmen met andere projecten in omgeving o.a. aanleg A11)

Figuur 53: Gezelle: Integratie: resultaat invloed zichten

Figuur nog aan te maken
(afstemmen met andere projecten in omgeving o.a. aanleg A11)

In bijlage aan deze nota wordt een voorstel van groenplan toegevoegd voor het overgangsstation Gezelle en zijn ruimere omgeving.

Kaart 5: Groenplan overgangsstation Gezelle

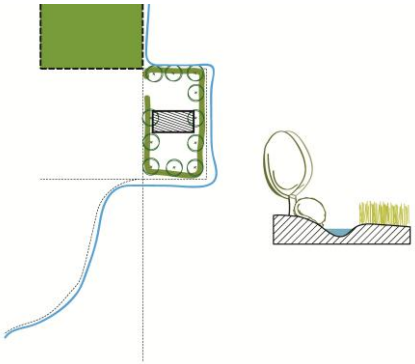
8.2.3 Station Van Maerlant

Het station Van Maerlant bevindt zich in een open ruimtegebied met voornamelijk rechtlijnig gestructureerde perceleringen. Het gebied kent een overwegend agrarisch gebruik (akkers en weilanden). Aanpalend bevindt zich ook een bosgebied. In de onmiddellijke omgeving liggen een aantal verspreide woningen. Het overgangsstation ligt verder binnen de invloedssfeer van de bebouwing langs Weststraat, Sijseelsesteenweg en Brieversweg.

In de nabijheid van het overgangsstation bevindt zich de bestaande hoogspanningsleiding.

Op basis van de ligging in de open ruimte worden er ***verschillende strategieën*** opgemaakt voor de landschappelijke inpassing van het overgangsstation zelf. Van de verschillende strategieën kunnen ***combinaties*** gemaakt worden om zo tot een optimale visuele integratie te komen aan de verschillende zijden van het overgangsstation.

Mogelijks volstaat een visuele integratie op het perceel zelf niet om het station in te passen in zijn ***ruimere omgeving***. Indien dat het geval is dan kan er ook gezocht worden naar strategieën om het overgangsstation in zijn ruimere omgeving in te passen. Hiervoor wordt verwezen naar de strategieën die zijn uitgewerkt onder hoofdstuk 8.1.3.

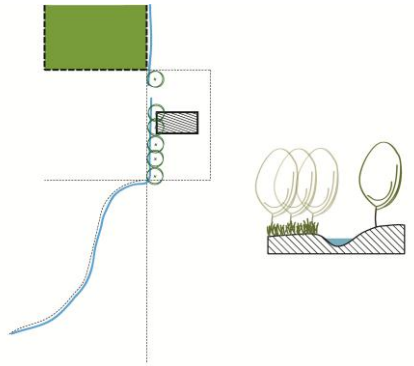


Strategie 1: Structurele (bos)uitbreiding

Binnen deze strategie wordt er gekozen om het overgangsstation volledig te omgrenzen met een brede houtkant (min. 15 m) al dan niet gemengd met enkele hoogstammen. Op deze manier sluit de groenbuffer aan op het bestaande loofbos en vormt het er ruimtelijk een aangesloten geheel mee.

Om ook in de winter voldoende bufferend effect te hebben kunnen er een aantal groenblijvende planten aan de houtkant worden toegevoegd. Dit kan op twee manieren: door menging in de houtkant of door een gesloten haag aan de binnenzijde van het overgangsstation te plaatsen.

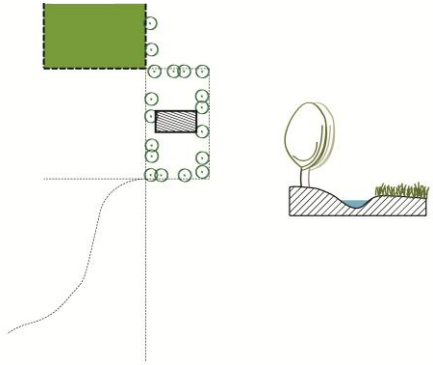
Op deze manier wordt het overgangsstation nagenoeg volledig visueel verborgen.



Strategie 2: Zichtbuffer

Binnen deze strategie wordt er voor gekozen om op de meest cruciale plaatsen een zichtbuffer aan te planten. Het betreft die locaties van waaruit er rechtstreekse visuele hinder bestaat op het overgangsstation. Deze zichtbuffer is smaller als de vooropgestelde bosbuffer in strategie 1. De buffer kan op verschillende manier opgebouwd worden (haag, bomenrij, houtkant…).

Deze buffer zal vooral effect hebben op de meest cruciale plaatsen, op andere plekken zullen (al dan niet gefilterde) zichten op de hoogspanningsinfrastructuur blijven bestaan.

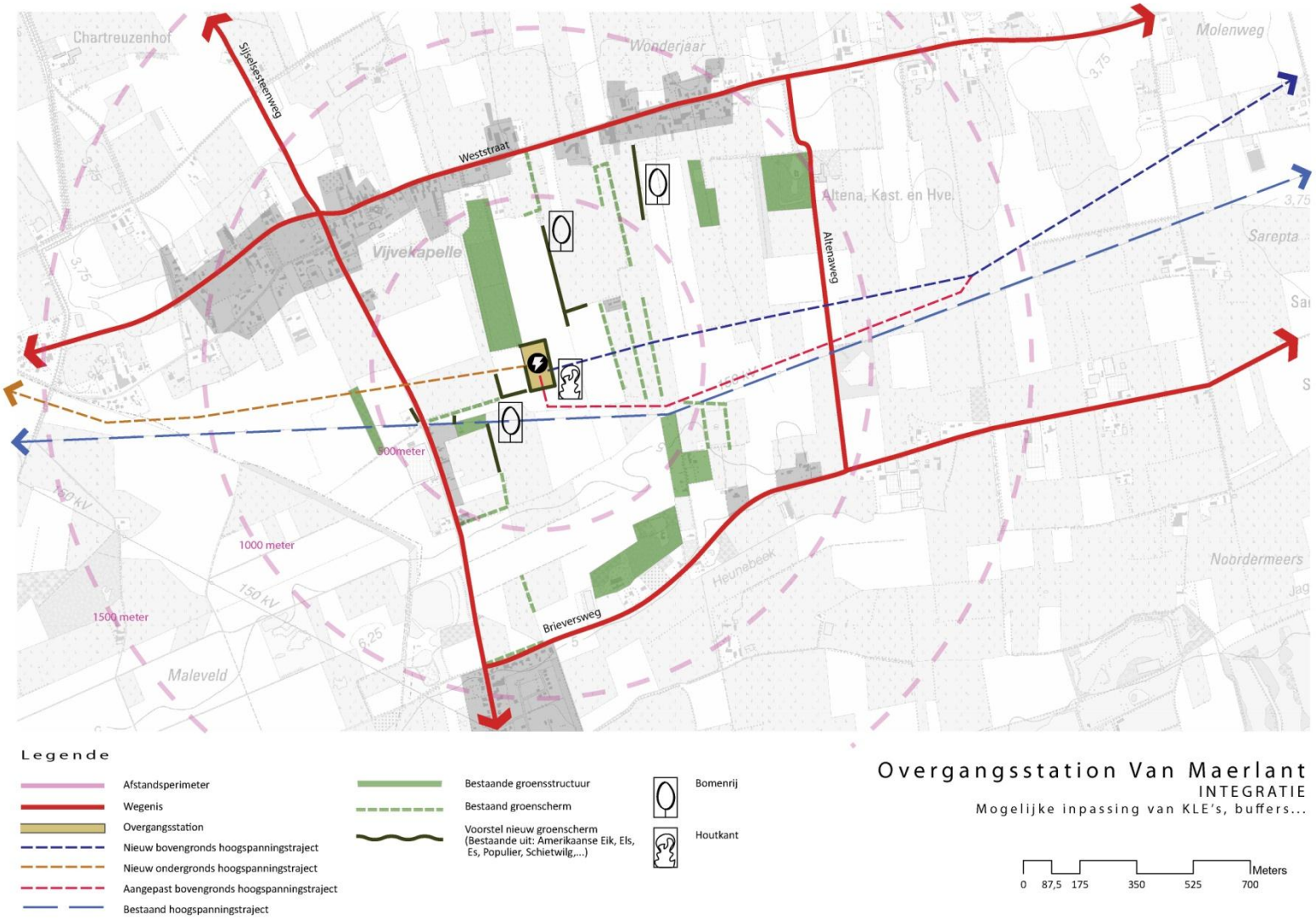


Strategie 3: Natuurlijke inplanting

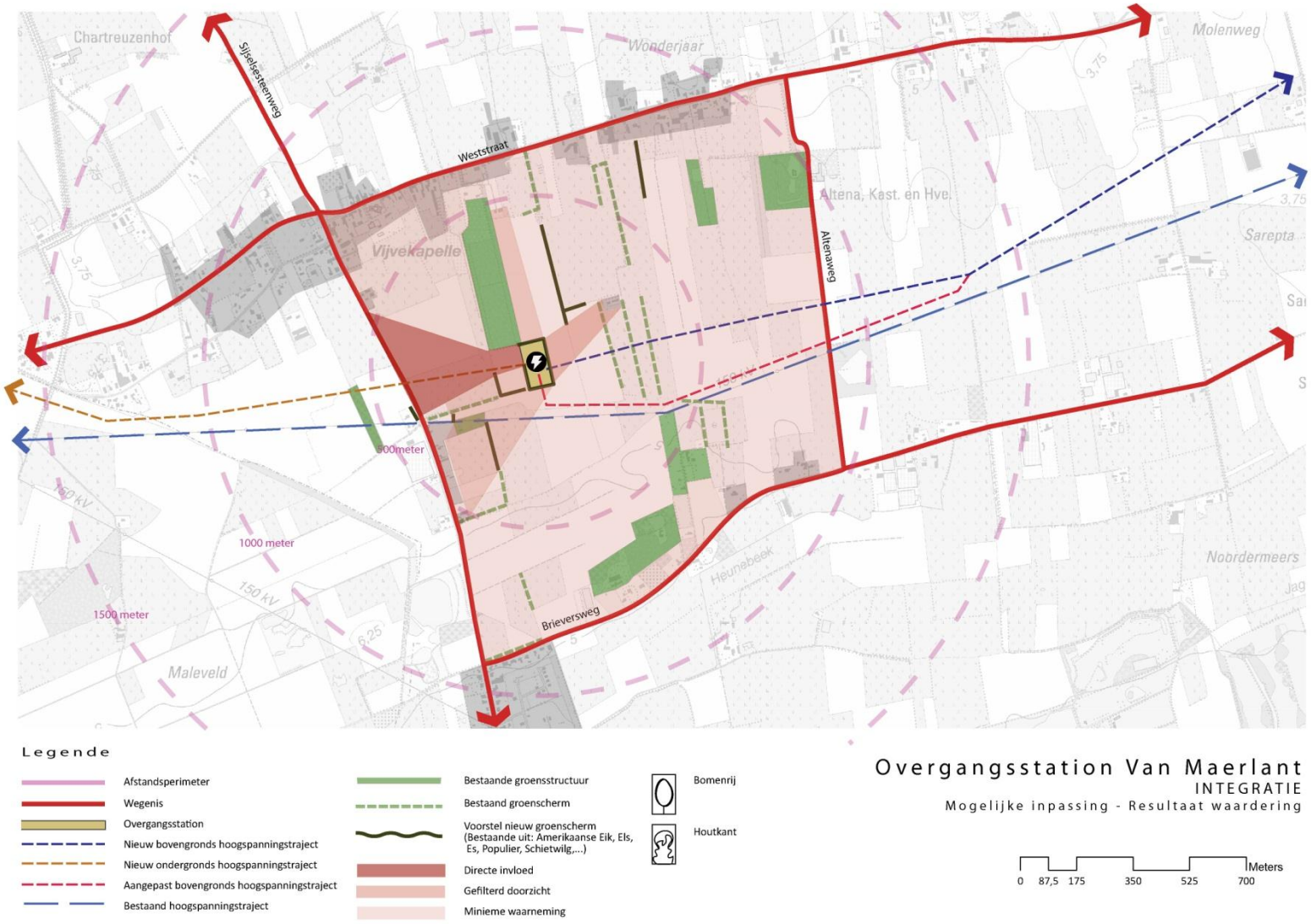
In deze strategie wordt eerder gekozen in een zachte landelijke overgang tussen het omliggende open ruimtegebied en de infrastructuur binnen het overgangsstation. Er wordt gekozen om in de zone rond het overgangsstation verspreid een aantal hoogstammige bomen in te planten. Bij voorkeur zijn dit fruitbomen. Het perceel kan eventueel omringd worden door een haag.

De buffer zal het zicht niet helemaal afschermen. Vanuit de omgeving zal de infrastructuur waarneembaar zijn, maar zal deze gefilterd worden door het omliggende groen.

Figuur 54: Van Maerlant: Integratie: voorstel integratiemaatregelen



Figuur 55: Van Maerlant: Integratie: resultaat invloed zichten



In bijlage aan deze nota wordt een voorstel van groenplan toegevoegd voor het overgangsstation Van Maerlant en zijn ruimere omgeving.

Kaart 6: Groenplan overgangsstation Van Maerlant

Bronnen:

- Traditionele landschappen in Vlaanderen, OC-GIS Vlaanderen
- Samen schakelen, Modellenstudie (stads)landschappelijke integratie hoogspanningschakelstations, Movares – Tennet, februari 2011.
- http://www.natuurpunt.be/natuurgebied-fonteintjes_318.aspx
- foto's: ARCADIS, Google StreetView

Bijlage – kaartenbundel

Bijlage –fiches toe te passen beplanting:

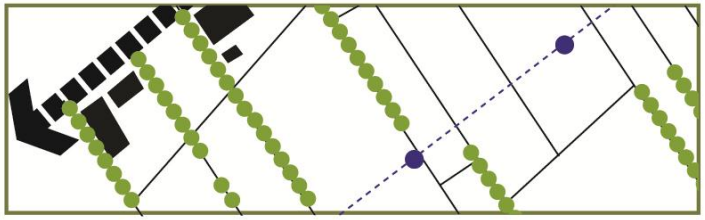
BOMENRIJ ZOMEREIKEN

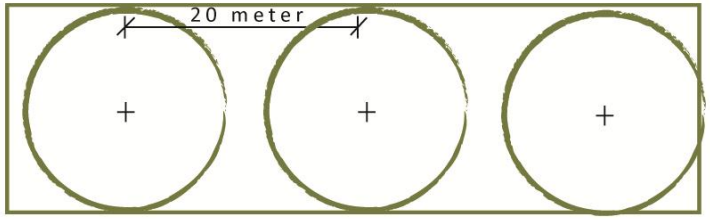
De landschappelijke waarde van de zomereik bestaat vooral uit het feit dat deze een grote decoratieve en commerciële betekenis heeft. Men gebruikte vroeger het hout voor constructiemateriaal zoals dakgebinten en treinrails.

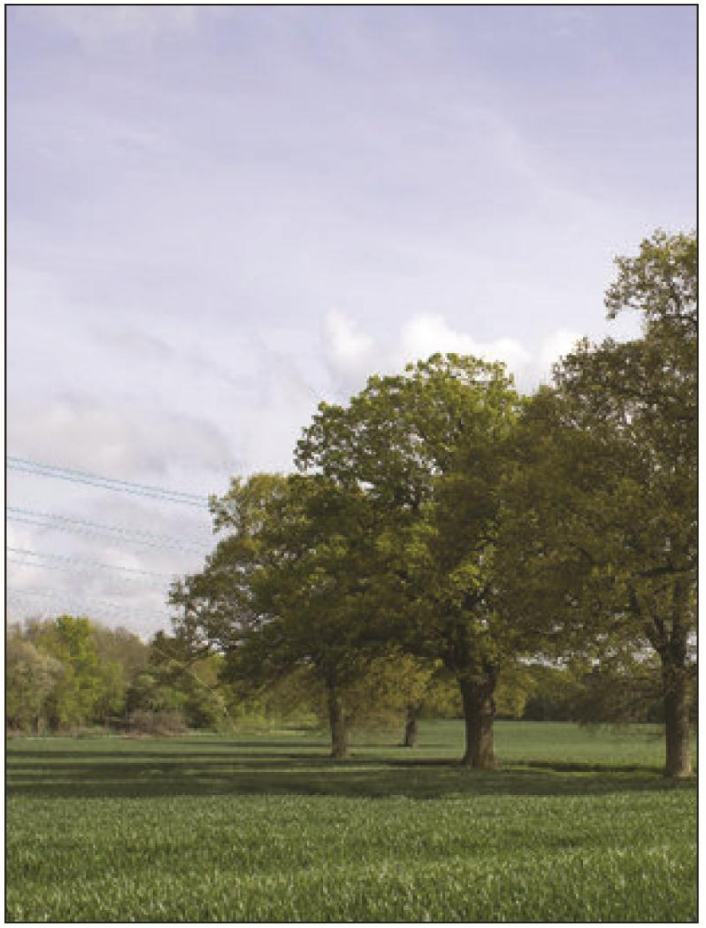
De zomereik is een ideale boomsoort voor dreven en bomenrijen omwille van zijn kenmerkende habitus en sterke penwortel waarmee hij slechte weersomstandigheden zoals hevige droogte of wind kan trotseren. Ook heeft hij een grote kroon waardoor hij goed dienst doet als zichtbuffer.

Ecologisch gezien heeft hij een belangrijke waarde. Hij biedt nestgelegenheid aan tal van vogels en zijn eikels zijn een geliefde voedselbron onder kleine zoogdieren.

Men dient de zomereik slechts eens per 8-10 jaar terug te zetten. De zomereik bereikt gemiddeld een hoogte van 25 tot 30 meter.





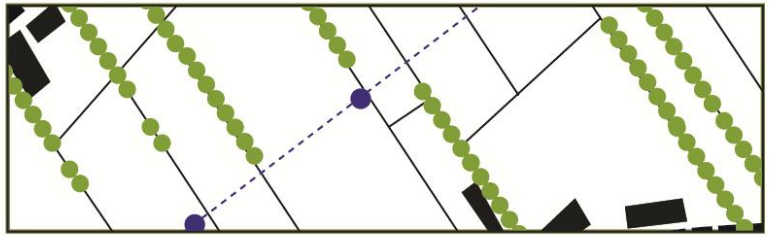


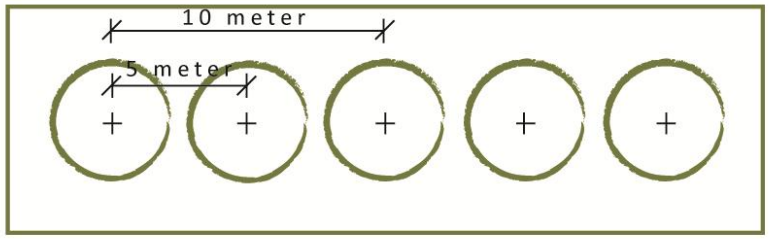
BOMENRIJ POPULIEREN

Populieren zorgen voor een sterke opgaande buffer in het landschap. Deze zijn dus ook uitstekend geschikt om toe te passen bij perceelsranden die verderaf gelegen zijn.

Hoe dichter men deze tegen elkaar plant, hoe beter het uitzicht op het landschap gebufferd wordt. Aangezien deze planten sterk in de hoogte groeien, kunnen zij best op een grote afstand van de bebouwing worden aangeplant.

Bij een plantafstand van 5 meter zal men de populieren wel de eerste jaren stelselmatig moeten dunnen. De populier bereikt een gemiddelde hoogte van 15 tot 20 meter. .





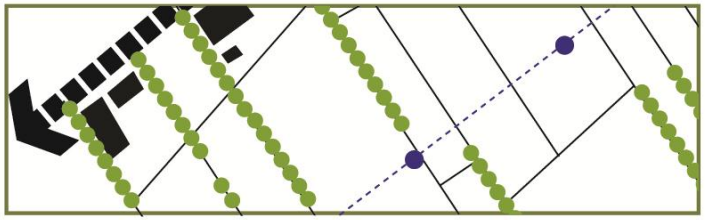


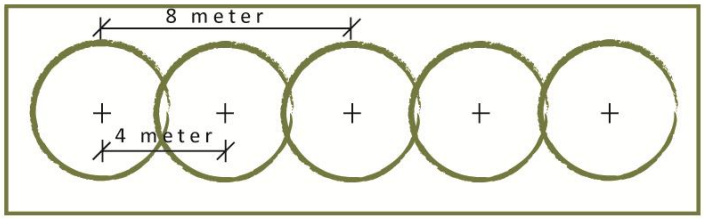
BOMENRIJ KNOTPOPULIEREN

Een bomenrij van knotpopulieren heeft als voordeel dat deze s'zomers een goede buffer vormt dankzij de gesloten kroon in rijverband.
Deze bomenrij is echter wel onderhoudsintensief en is na het knotten erg zichtdoorlatend.

De knotpopulieren kunnen best worden aangeplant bij grachten en bodems die als nat of vochtig zijn aangeduid. Na 3-4 jaar kan men de populieren knotten en het hout gebruiken als brandhout of energiehout. De knotpopulier bereikt een hoogte van gemiddeld 8 meter.

De knotpopulier vinden we voornamelijk terug bij het traject 'Stevin - De Spie'. De bomen zijn hier aangeplant als begeleidende laanbeplanting en hebben een belangrijke culturele landschappelijke waarde.





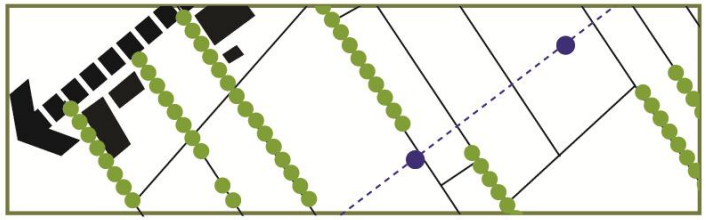


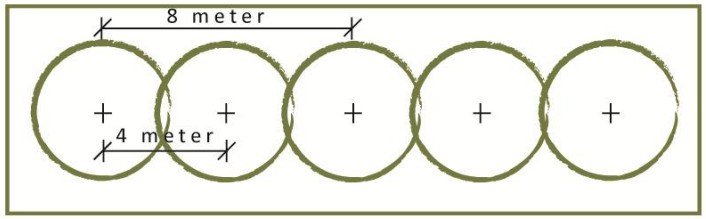
BOMENRIJ KNOTWILGEN

Een bomenrij van knotwilgen heeft als voordeel dat deze s'zomers een goede buffer vormt dankzij de gesloten kroon.
Deze bomenrij is echter wel onderhoudsintensief en is na het knotten erg zichtdoorlatend.

s'Winters zorgt deze boom echter wel voor een goede zichtbuffer ondanks dat er geen blad meer aanwezig is. De (oudere) takkenstructuur is erg dens en zorgt ervoor dat de visuele structuur van de hoogspanningskabels verbroken wordt.

De knotwilgen kunnen best worden aangeplant bij grachten en bodems die als nat of vochtig zijn aangeduid. Na 5 jaar kan men de wilgen knotten en het hout gebruiken als brandhout of energiehout. De knotwilg bereikt een hoogte van gemiddeld 10 meter.





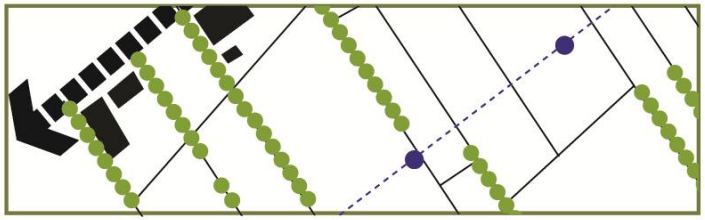


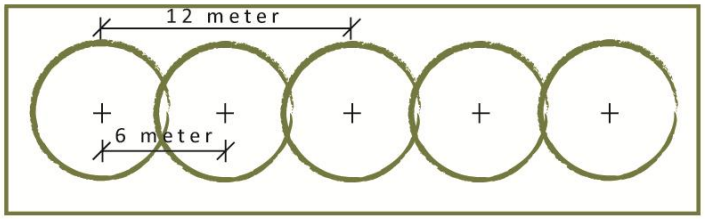
BOMENRIJ KNOTELZEN

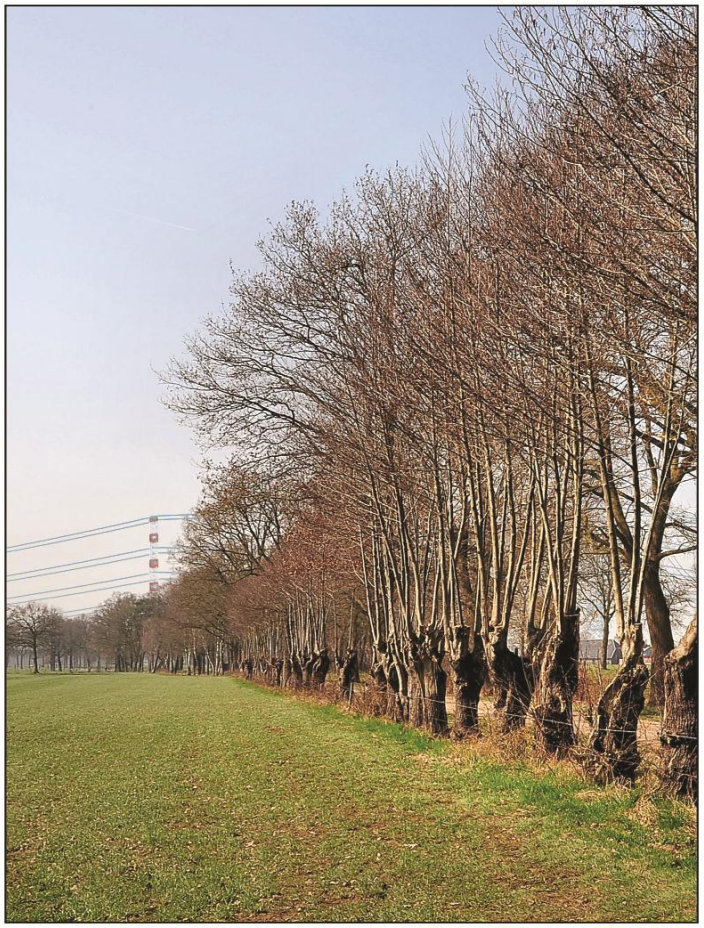
Een bomenrij van knotelzen heeft een belangrijke landschappelijk-culturele waarde voor het Meetjesland. Men knotte de elzen vroeger af voor hout te winnen en te gebruiken als brandhout.

De Els is in vrijwel geheel Europa inheems en groeit erg goed op vochtige bodems, hierdoor kan men de plant best bij een aanwezige gracht of waterloop planten. Zij beschikken ook over een oeververstevigende functie die de waterloop/gracht ten goede komt.

Na 5 jaar kan men de elzen knotten en het hout gebruiken als brandhout of energiehout. De knotels wordt maximaal 10 meter groot.







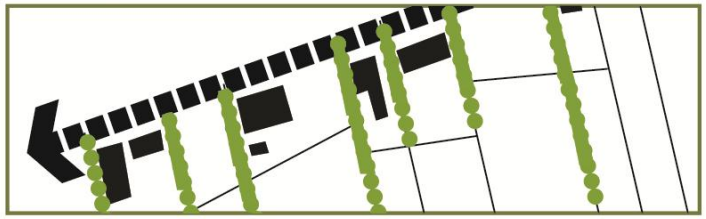
GEMENGDE HOUTKANT met STREEKEIGEN SOORTEN

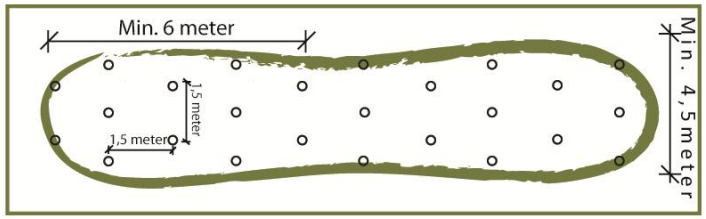
Een gemengde houtkant wordt vooral aangeplant voor zijn landschappelijke en ecologische functie, maar ook om brandhout te winnen.

Een gemengde houtkant die geplant wordt in de nabije omgeving van een woning zorgt op zich al voor een sterke visuele buffer. Deze hoeft slechts 3 - 6 meter hoog te zijn om al een grote impact te hebben op het landschapsbeeld. Nadeel is echter dat deze logischerwijze enkel impact heeft als deze dicht bij de woning geplaatst wordt.

Een houtkant is ook biologisch waardevol en zeer interessant voor flora en fauna. Daarom worden er streekeigen planten gebruikt die een positieve invloed hebben op de aanwezige flora en fauna.
Voorkeur gebruikte soorten:

- Els
- hazelaar
- Zomereik
- Meidoorn
- Sporkehout
- Veldesdoorn







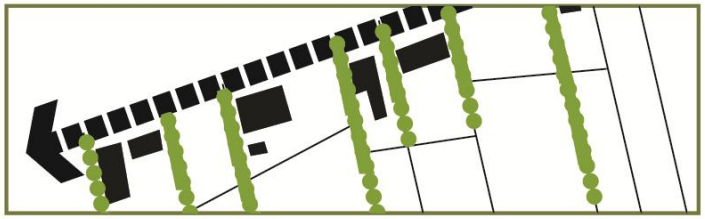
HOUTKANT van ELZEN

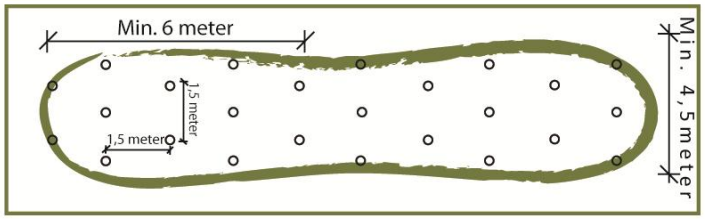
Het landschap van het meetjesland wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de vele 'Elzen-singels'. Dit zijn houtkanten die volledig bestaan uit Elzen. Het herstel en de aanplant van elzen-houtkanten kent een sterke cultuurhistorische traditie.

Deze pionierssoort gedijt erg goed op vochtige gronden, maar als klein landschapselement werd hij van oudsher ook op drogere gronden aangeplant langs akkers en weiden. De boom wordt gemiddeld 20 meter groot.

De zwarte els kan tevens permanent in het water groeien en aanleiding geven tot de ontwikkeling van ecologisch waardevolle elzenbroekbossen. Ook de vruchtjes van de Els , de elzenproppen, zijn erg geliefd door onder andere sijsjes en mezen.
Wanneer de soort permanent in het water staat wordt het hout zwart en vrijwel onverwoestbaar.









ARCADIS

Kantoren

www.arcadisbelgium.be

Maatschappelijke zetel

Brussel
Koningsstraat 80
B-1000 Brussel
T +32 2 505 75 00
F +32 2 505 75 01

Berchem-Antwerpen
Citylink - Posthofbrug 12
B-2600 Berchem
T +32 3 360 83 00
F +32 3 360 83 01

Hasselt
Eurostraat 1 – bus 1
B-3500 Hasselt
T +32 11 28 88 00
F +32 11 28 88 01

Gent
Kortrijksesteenweg 302
B-9000 Gent
T +32 9 242 44 44
F +32 9 242 44 45

Liège
26, rue des Guillemins, 2ème étage
B-4000 Liège
T +32 4 349 56 00
F +32 4 349 56 10

Charleroi
119, avenue de Philippeville
B-6001 Charleroi
T +32 71 29 89 00
F +32 71 29 89 01

ARCADIS Belgium nv
BTW BE 0426.682.709
RPR BRUSSEL

ING 320-0687053-72
IBAN BE 38 3200 6870 5372
SWIFT BIC BBRUBEBB

Adviesverlening, studie en ontwerp van gebouwen, infrastructuur, milieu en ruimtelijke ordening. Detachering van projectmedewerkers.
Deze offerte is afgeprint op papier met het FSC-label

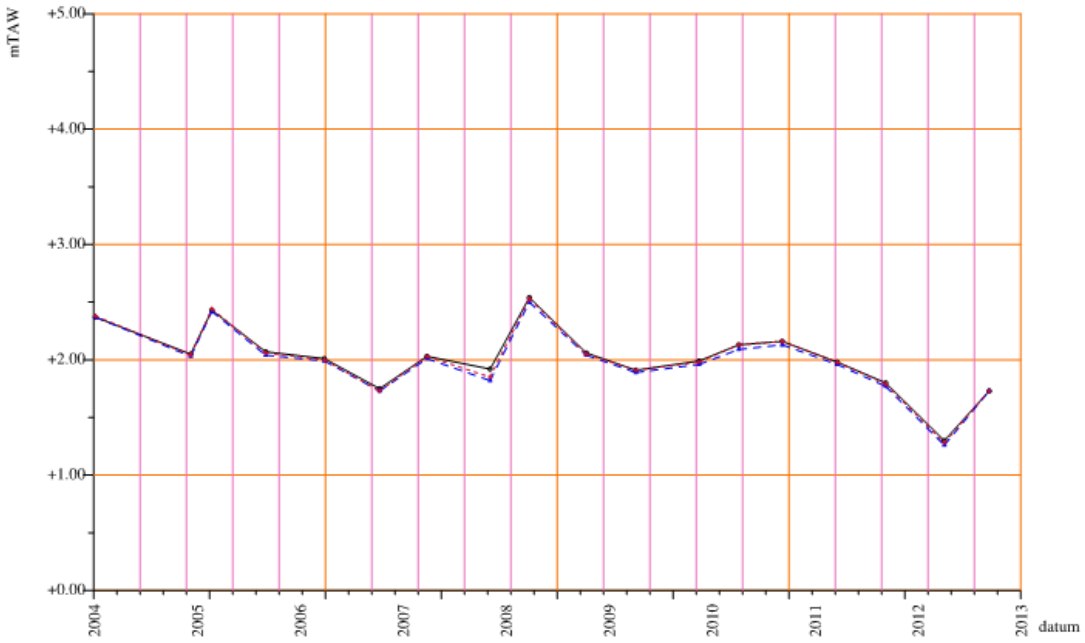
22.9 Peilbuisresultaten uit DOV voor omgeving kabeltracé

Put/Filter 093/21/5

Put/filter(s)

Putcode:	093/21/5	Aantal filters:	3
X (mLambert):	71222.0 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Datum plaatsing:	10/06/2003
Y (mLambert):	217502.0 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Status:	Actief
Z (mTAW):	2.63 (DHM 5m*5m)	Diameter boorgat (mm):	160
Gemeente:	BRUGGE (DUDZELE)		
Putcode eigenaar:	093/21/5		

Filternummer	Type	Onderkant (m-MV)	Lengte (m)	Diameter (mm)	Aquifer
1	peilfilter	3.00	0.50	58	0162
2	peilfilter	4.50	0.50	58	0162
3	peilfilter	7.00	0.50	58	0162



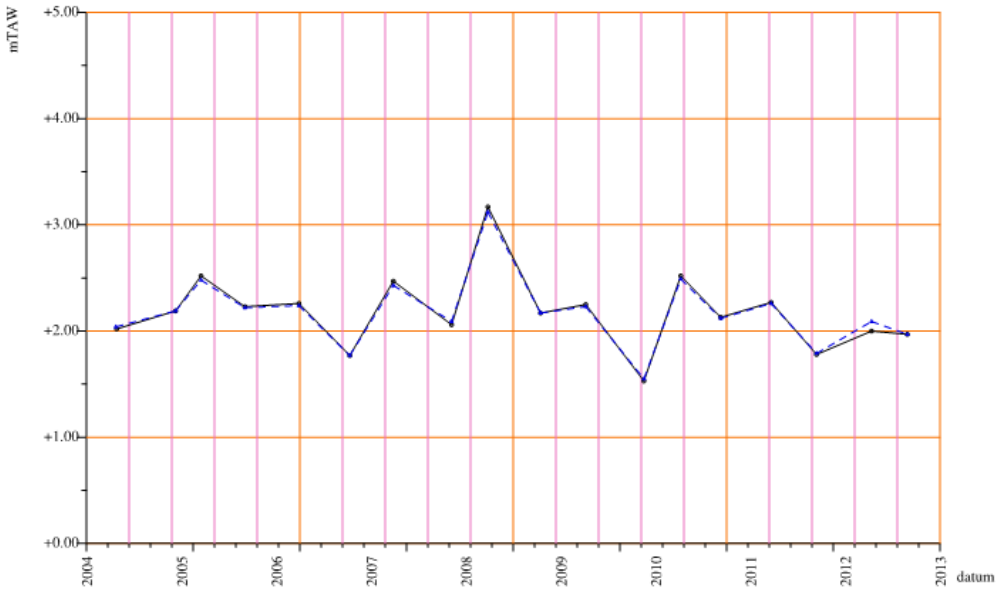
De gegevens worden enkel meegedeeld ter informatie. Het Vlaams Gewest kan niet aansprakelijk worden gesteld voor de gevolgen van welk gebruik dan ook.

Put/Filter 093/21/3

Put/filter(s)

Putcode:	093/21/3	Aantal filters:	2
X (mLambert):	72447.6 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Datum plaatsing:	01/04/2003
Y (mLambert):	216517.5 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Status:	Actief
Z (mTAW):	4.00 (DHM 5m*5m)	Diameter boorgat (mm):	160
Gemeente:	DAMME		
Putcode eigenaar:	093/21/3		

Filternummer	Type	Onderkant (m-MV)	Lengte (m)	Diameter (mm)	Aquifer
1	peilfilter	2.50	0.50	58	0100
2	peilfilter	5.50	0.50	58	0100



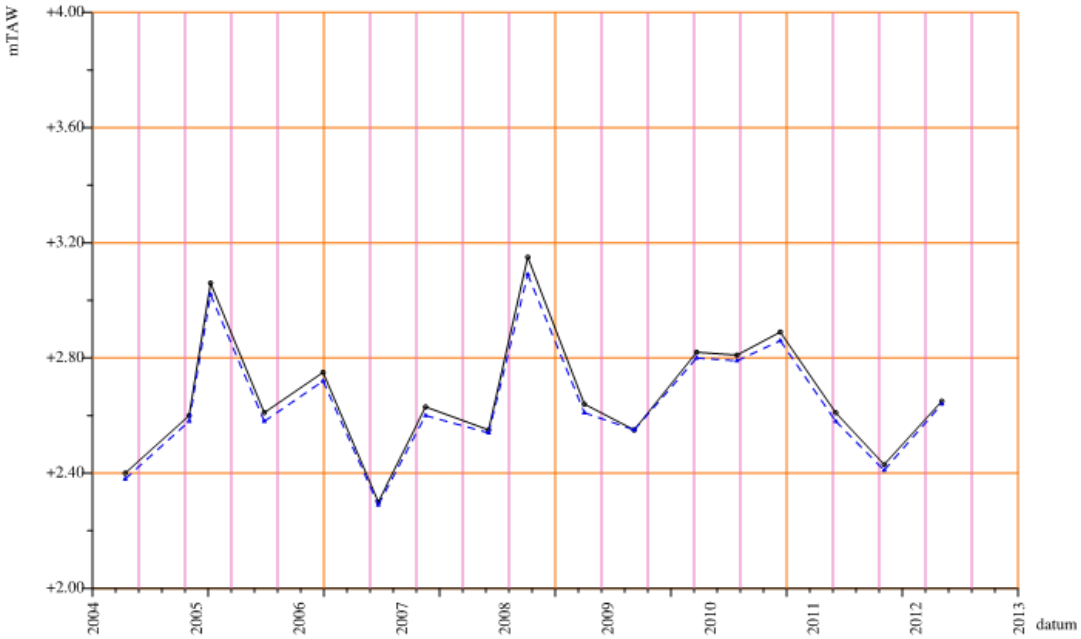
De gegevens worden enkel meegedeeld ter informatie. Het Vlaams Gewest kan niet aansprakelijk worden gesteld voor de gevolgen van welk gebruik dan ook.

Put/Filter 093/21/2

Put/filter(s)

Putcode:	093/21/2	Aantal filters:	2
X (mLambert):	71464.0 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Datum plaatsing:	22/05/2003
Y (mLambert):	215493.0 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Status:	Actief
Z (mTAW):	4.00 (DHM 5m*5m)	Diameter boorgat (mm):	160
Gemeente:	BRUGGE (KOOLKERKE)		
Putcode eigenaar:	093/21/2		

Filternummer	Type	Onderkant (m-MV)	Lengte (m)	Diameter (mm)	Aquifer
1	peilfilter	2.80	0.50	58	0100
2	peilfilter	5.50	0.50	58	0100



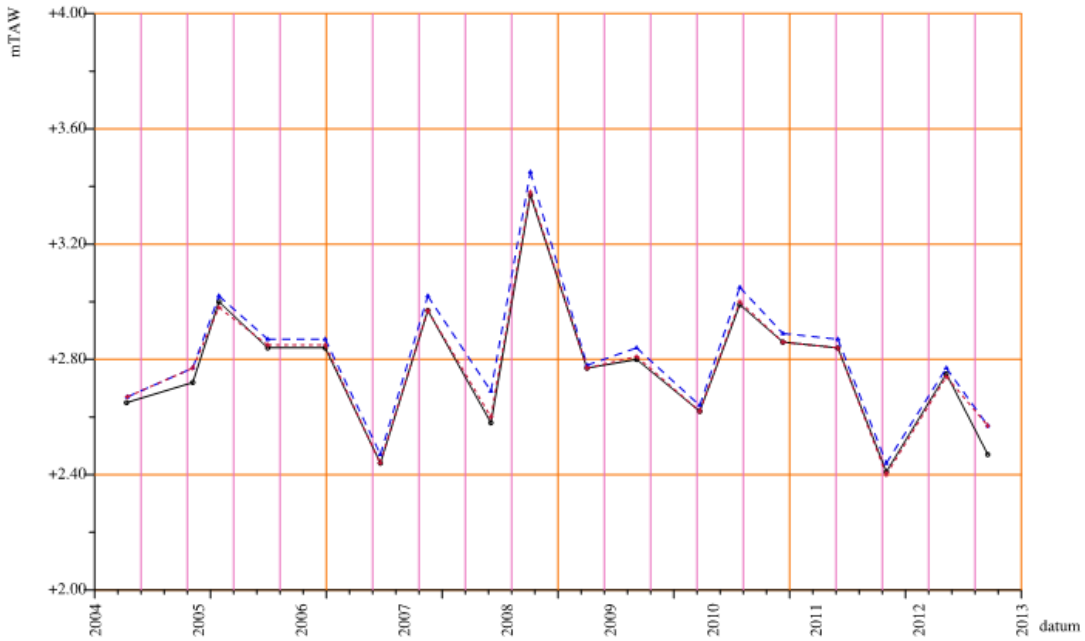
De gegevens worden enkel meegedeeld ter informatie. Het Vlaams Gewest kan niet aansprakelijk worden gesteld voor de gevolgen van welk gebruik dan ook.

Put/Filter 096/21/2

Put/filter(s)

Putcode:	096/21/2	Aantal filters:	3
X (mLambert):	70961.0 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Datum plaatsing:	10/06/2003
Y (mLambert):	216118.0 (van topokaart - gedigitaliseerd)	Status:	Actief
Z (mTAW):	4.00 (DHM 5m*5m)	Diameter boorgat (mm):	160
Gemeente:	BRUGGE (DUDZELE)		
Putcode eigenaar:	096/21/2		

Filternummer	Type	Onderkant (m-MV)	Lengte (m)	Diameter (mm)	Aquifer
1	peilfilter	2.50	0.50	58	0100
2	peilfilter	6.50	0.50	58	0100
3	peilfilter	9.50	0.50	58	0100



De gegevens worden enkel meegedeeld ter informatie. Het Vlaams Gewest kan niet aansprakelijk worden gesteld voor de gevolgen van welk gebruik dan ook.

ARCADIS

Kantoren		www.arcadisbelgium.be
Antwerpen - Berchem Posthofbrug 12 B-2600 Berchem T +32 3 360 83 00 F +32 3 360 83 01	**Hasselt** Eurostraat 1 – bus 1 B-3500 Hasselt T +32 11 28 88 00 F +32 11 28 88 01	**Gent** Kortrijksesteenweg 302 B-9000 Gent T +32 9 242 44 44 F +32 9 242 44 45
Brussel Koningsstraat 80 B-1000 Brussel T +32 2 505 75 00 F +32 2 505 75 01	**Liège** 26, rue des Guillemins, 2ème étage B-4000 Liège T +32 4 349 56 00 F +32 4 349 56 10	**Charleroi** 119, avenue de Philippeville B-6001 Charleroi T +32 71 298 900 F +32 71 298 901
ARCADIS Belgium nv/sa BTW BE 0426.682.709 RPR BRUSSEL ING 320-0687053-72 IBAN BE 38 3200 6870 5372 SWIFT BIC BBRUBEBB		**Maatschappelijke zetel** **Brussel** Koningsstraat 80 B-1000 Brussel

Adviesverlening, studie en ontwerp van gebouwen, infrastructuur, milieu en ruimtelijke ordening. Detachering van projectmedewerkers.

Deze offerte is afgeprint op papier met het FSC-label